

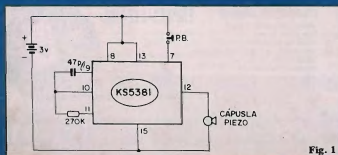
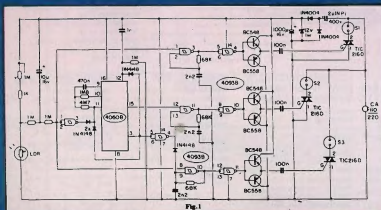
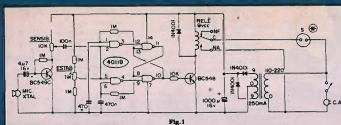
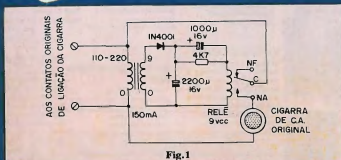
# APRENDENDO & PRATICANDO

APRENDENDO &  
PRATICANDO

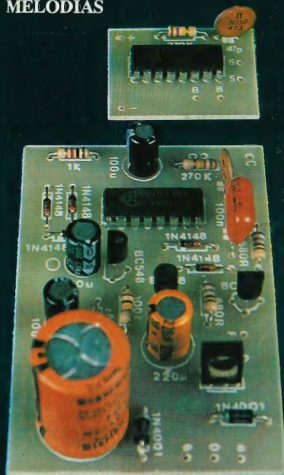
# eletrônica

Nº33 - Cr\$3.000,00

- MORDOMO ELETRÔNICO
- SOSSEGADOR DE "CAMPAINHEIRO"



- MORDOMO ELETRÔNICO
  - SOSSEGADOR DE  
"CAMPAINHEIRO"
  - "EMOTÍMETRO"
  - MONITOR DIGITAL DE TENSÃO
  - RELÊ DE ESTADO SÓLIDO
  - MÓDULO BATE-VOLTA
  - A INCRÍVEL CABEÇA-ROBÔ
  - SUPER-SIMULADOR DE  
PRESENÇA
- 
- CAIXINHA DE 7 MÚSICAS E  
CAMPAINHA RESIDENCIAL C/ 7  
MELODIAS



# Kaprom

EDITORA

## Emark

EMARK ELETRÔNICA

### Diretores

Carlos W. Malagoli

Jairo P. Marques

Wilson Malagoli

APRENDENDO  
PRATICANDO &

# eletrônica

### Diretor Técnico

Bêda Marques

### Colaboradores

José A. Sousa (Desenho Técnico)

João Pacheco (quadrinhos)

### Publicidade

KAPRON PROPAGANDA LTDA.

(011) 223-2037

### Composição

### Fotolitos da Capa

DELIN

Tel. 35.7515

### Fotolitos do Miolo

FOTOTRAÇO LTDA.

### Impressão

Editora Parma Ltda.

### Distribuição Nacional c/ Exclusividade

FERNANDO CHINAGLIA DISTR.

Rua Teodoro da Silva, 907

- R. de Janeiro (021) 268-9112

### APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA

(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157

CEP 01213 - São Paulo - SP.

Fone: (011)223-2037

## AO LEITOR

Nesse novo "leitura" que APE assumiu (desde o número anterior...), o Leitor/Hobbysta encontra MAIS informações, a nível de idéias apresentadas a cada exemplar! Como a esmagadora maioria dos Hobbystas já domina as técnicas de elaboração e conexão de Circuitos Impressos específicos, aquela antiga "facilidade" dos **lay outs** pré-desenhados, para **todos** os projetos aqui publicados, foi restringida, numa troca pura e simples de espaço, que permitiu a inserção de muito mais projetos por Edição!

De qualquer maneira, A.P.E. **continua** sendo uma Revista que tem seus "olhos" permanentemente voltados para o Hobbysta, incluindo os iniciantes, e assim, a cada exemplar, **pelos menos uma** das montagens será sempre descrita no sistema "COMPLETINHÃO", ou seja: incluindo **lay outs**, "chapeados" e outras "mastigações" destinadas a facilitar a vida de quem ainda está começando...

Para o presente ano estamos programando ainda outras modificações **positivas** no esquema editorial de A.P.E., eventualmente com anexação de Seções específicas e altamente dirigidas, que - temos certeza - agradarão a todos os Leitores/Hobbystas! A tese é simples (e incontestável...): embora uma publicação nitidamente para "começantes", A.P.E., para não se deixar no tempo com relação à natural evolução do seu Universo Leitor, tem que **acompanhar** o crescimento do **status** técnico/prático de cada um de Vocês! No momento (já "acompanhada", há mais de um ano, pela "lm3" mais nova, Revista ABC DA ELETRÔNICA...), A.P.E. **deve** traçar para si - e para os Leitores - "caminhos" mais específicos e condizentes...

Entretanto, estejam tranquilos todos os "recém-chegados": NÃO esqueceremos, jamais, as intenções e diretrizes básicas que motivaram o próprio nascimento da publicação ("parece que foi ontem", mas já fazem praticamente 3 anos...!), traduzidas no permanente desejo de atender aos interesses de **todos** os segmentos (iniciantes, hobbystas "puros", técnicos, estudantes, professores, engenheiros, etc.).

E tem mais uma coisa... Conforme já mencionamos no EDITORIAL de A.P.E. nº 32, "isso aqui" NÃO É a "zorra" que estamos acostumados a ver nesse belo e inteligente País! A.P.E., pelas suas próprias essências, e pela linha de pensamento de **todos** que aqui trabalham, É UMA PUBLICAÇÃO, UMA MANIFESTAÇÃO CULTURAL E PRÁTICA, **NITIDAMENTE DEMOCRÁTICA!** Assim, toda e qualquer modificação editorial ou alteração de "rumo", mesmo quando postulada pelos criadores e editores, TEM que ser avaliada por VOCÊS, Leitores/Hobbystas! Através das cartas e manifestações (só centenas, todo mês...) estamos sempre parametrando nosso caminho, e não teremos inibições em "dar um passo atrás" e, eventualmente, retomar a "velha estrada"; SE ESTE FOR O DESEJO DA MAIORIA DE VOCÊS!

"Curta", portanto, esse "novo estilo" de A.P.E., e, aproveando-o ou não, manifestem sua avaliação, mandando suas Cartas, detalhando suas razões, e apresentando suas sugestões, propostas e idéias... É DISSO que fazemos a Revista...

O EDITOR

REVISTA Nº 33

## NESTE NÚMERO:

9 - CAIXINHA DE 7 MÚSICAS E  
CAMPAINHA RESIDENCIAL C/  
7 MELODIAS

16 - "EMOTÍMETRO"

22 - RELÊ DE ESTADO SÓLIDO

23 - MORDOMO ELETRÔNICO

26 - MÓDULO BATE-VOLTA

30 - SUPER-SIMULADOR DE PRE-  
SENÇA

39 - SOSSEGADOR DE "CAMPAINHEIRO"

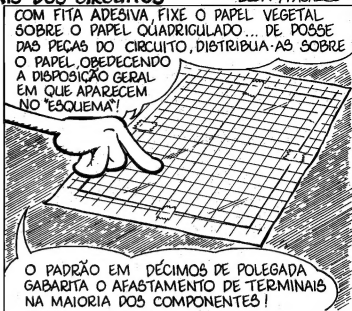
47 - MONITOR DIGITAL DE  
TENSÃO

50 - A INCRÍVEL CABEÇA ROBO

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que compo-  
nam a presente Edição, sem a autorização expressa dos Editores. Os Projetos  
Eletrônicos aqui descritos destinam-se unicamente a aplicações como hobby  
ou utilização pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industriali-  
zação sem a autorização expressa dos autores ou detentores de eventuais  
direitos e patentes. A Revista não se responsabiliza pelo mau funcionamento  
ou não funcionamento das montagens aqui descritas, não se obrigando a  
nenhum tipo de assistência técnica aos leitores.

# AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS

BEDA / PACHECO



# Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

## OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá pra cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES, POLÍESTERES, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIÓDOS, LEDs, SCRs, TRIACS, TRANSISTORES (bipolares, fets, junções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas aparências, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

## LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomen-

dações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais outras técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).

- Deve ser sempre utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspando com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIÓDOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACS, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer

dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".

- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar correntes e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características diferentes daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta, rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, comê-las retiradas das pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

## TABELÃO A.P.E.

## RESISTORES



VALOR EM OHMS  
OHMS

## CODIGO

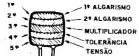
COR 1ª e 2ª faixas 3ª faixa 4ª faixa

preto	0	—	—
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	—
azul	6	x 1000000	—
roxo	7	—	—
cinza	8	—	—
branco	9	—	—
ouro	—	x 0,1	5%
prata	—	x 0,01	10%
(sem cor)	—	—	20%

## EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	VERMELHO	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100 Ω	22 KΩ	1 MΩ
5%	10%	1%

## CAPACITORES POLIESTER



VALOR EM PICOFARADS

## CODIGO

COR 1ª e 2ª faixas 3ª faixa 4ª faixa 5ª faixa

preto	0	—	20%	—
marrom	1	x 10	—	—
vermelho	2	x 100	250V	—
laranja	3	x 1000	—	—
amarelo	4	x 10000	400V	—
verde	5	x 100000	—	—
azul	6	x 1000000	630V	—
cinza	7	—	—	—
roxo	8	—	—	—
branco	9	—	10%	—

## EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
VERMELHO	VERMELHO	AMARELO
PRETO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	VERMELHO	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4n7)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

## CAPACITORES DISCO



VALOR EM PICOFARADS

## TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF ACIMA DE 10pF

B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% - 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = +50% - 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = +80% - 20%
G = 2pF	K = 10%	

## EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

## TRIACS



EXEMPLOS  
TIC206 - TIC216  
TIC226 - TIC236

## SCRs



EXEMPLOS  
TIC 106 - TIC116  
TIC 126

## DIODOS



EXEMPLOS  
1N914  
1N4148  
1N4001  
1N4002  
1N4003  
1N4004  
1N4007

## LEDs



## DIACS



## CHAVE M-H



## POTENCIÔMETRO



## CAPACITOR VARIÁVEL



## PUSH - BUTTON



## TRIM - POT



## TRIMER



## PLÁSTICO

## TRANSISTORES BIPOLARES



## EXEMPLOS

NPN	PNP
BC946	BC556
BC947	BC557
BC948	BC558
BC949	BC559



## EXEMPLO

BF 454 (NPN)
--------------



## EXEMPLOS

NPN	PNP
BC135	BC136
BC137	BC138
BC139	BC140



## EXEMPLOS

NPN	PNP
TIP 29	TIP 30
TIP 31	TIP 32
TIP 41	TIP 42
TIP 49	



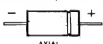
## TUNING



## TRANSISTORES



## FET (CANAL N)



## AXIAL



## CAPACITORES ELETROLÍTICOS



## RADIAL

## CIRCUITOS INTEGRADOS



## VISTOS POR CIMA - EXEMPLOS

855 - 741 - 3140  
LM309B - LM390

4001 - 4001 - 4003 - 4093  
LM324 - LM330 - 4069 - TM30

4017 - 4049 - 4060 -  
LM3914 - LM3915 - TDA7000

VISTOS POR CIMA - EXEMPLOS

JAA160

## DIODO ZENER



## FOTO-TRANSISTOR



## EXEMPLO

TYL 78

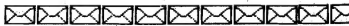
## MIC. ELETRETO



## PILHAS



# CORREIO TÉCNICO



5

De tempos em tempos precisamos lembrar à Turma as (inevitáveis) "regrinhas" do CORREIO TÉCNICO... Mais ainda agora, que APE recebeu algumas re-orientações no seu formato Editorial, na organização temática das suas matérias e Seções (embora - reafirmamos - o "estilão" continue rigorosamente o mesmo: textos descontraídos, diretos, sem frescuras, e muita informação, sempre indo direto ao ponto...). São muitas (mesmo) as Cartas mensalmente recebidas dos Leitores/Hobbystas, e assim uma "violenta" triagem se faz necessária (já que o espaço destinado à presente Seção não permite a resposta direta a mais do que uns 2% ou 3% do total da correspondência recebida...). Assim, procuramos, de início, "agrupar temas", ou seja: se dentro das centenas de Cartas recebidas em determinado período, muitas referem-se especificamente a determinada montagem, assunto ou problema, então tal assunto está automaticamente selecionado para resposta! Escolhemos uma das várias cartas sobre o assunto e usamos como "âncora" para a devida Resposta (não dá para citar, nominalmente, cada um dos Leitores/Hobbystas cuja consulta está sendo respondida naquele item...). O segundo critério da triagem é grande originalidade ou validade... Nesse caso, mesmo que apenas uma Carta tratou do assunto, será selecionada para Resposta, já que julgamos o tema de interesse geral para a Turma! O último critério é puramente cronológico: todo mundo "entra na fila" (que já está "enormíssima", com um inevitável atraso de meses...) e, pela ordem de chegada, as Cartas vão sendo aqui abordadas (a menos que já tenham sido selecionadas pelos critérios principais, anteriormente mencionados...). Nós sentimos muito, de verdade, mas não há outra maneira (a não ser transformando APE numa única e imensa "Seção de Cartas"...). Respostas individuais, "personalizadas", pelo Correo, não podemos dar (não sobrarão, aqui, ninguém para fazer a APE...). Pelos mesmos e óbvios motivos, não temos condição de fazer atendimento telefônico e muito menos pessoal, "ao vivo"... Bem que gostaríamos, mas... NÃO DÁ! Agora, de uma coisa Vocês todos podem ter absoluta certeza: TODAS as Cartas são lidas, analisadas e consideradas, pois esse é o nosso método de trabalho, de auto-avaliação e de parametrar os rumos da Revista, que é DE VOCÊS, sob todos os aspectos!

## "Correio Técnico"

A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA  
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Na montagem do RELÓGIO DIGITAL-ANALÓGICO DE BAIXO CUSTO (REDAN - APE nº 29), procurei seguir com atenção a todas as inscrições e, embora novato, segui corretamente todas as marcações do Circuito Impresso, posições de componentes e "jumpers"... Entretanto, minha montagem não funcionou, já que a marcação das horas simplesmente não acendeu, e a dos minutos, embora tenha acendido o LED, não se manifestou em piscar-pisca (apenas com o LED "da vez" progredindo, um a um, no seu acendimento...). De pois de muito procurar e pesquisar, notei uma falha na ligação correspondente ao pino 11 do Integrado 4060: no "esquema" (pág. 33), o tal pino está ligado a um resistor de 2M2, enquanto que no "chapeado" (pág. 36) o mesmo pino está

ligado a um resistor de 150K... Refiz as ligações, usando "jumpers", mas ainda assim não consegui fazer o REDAN funcionar corretamente... Aproveitei, então, para comunicar essa falha que encontrei, e para pedir o auxílio de Vocês, na solução dos problemas da minha montagem..." - Jorge Luiz Abreu da Silva - Rio de Janeiro - RJ.

Vamos por partes, Jorge... Pra começar, a falha que Você descobriu realmente existe (aproveitamos para agradecer pela colaboração, e pedir desculpas à Turma, pelo "escorregão"...). Notem que o "esquema" (pág. 33 - fig. 1 - APE 29) está correto, e o lapso encontra-se unicamente no "chapeado" (pág. 36 - fig. 4). O que ocorreu foi uma "troca simples" na notação dos valores dos tais re-

sistores (o de 2M2 saiu marcado como "150K" e o de 150K foi marcado como "2M2"...). Não é necessária a utilização de nenhum jumper ou artifício "extra-placa", para a correção das montagens eventualmente já realizadas: basta - conforme ilustra a fig. 4 do presente CORREIO (que re-publica a fig. 4 da referida montagem...) "desinverter" as posições dos tais resistores, agora mostrados em suas localizações certas, indicadas pelas setas! Pedimos a todos os Leitores/Hobbystas que **anotem** essa correção nos seus exemplares de APE nº 29, para que tudo fique "nos conformes"... Agora, analisando o "comportamento" da sua montagem, Jorge: acreditamos que a não "piscagem" do seu display devia-se unicamente ao fato da oscilação no 4060, ter estado ou bloqueada (pela inversão dos valores dos citados resistores...) ou muito lenta (pela brutal alteração na sua constante de tempo, devido também à inversão dos tais valores resistivos...). Não é "normal" que algum defeito de componente leve ao simples não acendimento do display das horas (salvo se ambos os 4017 desse setor estejam inutilizados...). O mais provável é um problema de contato, "curto", fio partido, etc., na conexão entre placas (notadamente no "ramo" K da barra de inter-conexão, observe...). Note, ainda, Jorge, que todos os catodos, de todos os 24 LEDs devem estar eletricamente interligados, através do cobreado da placa! um ponto que pode induzir a erro é aquela pequenina ligação entre os catodos dos LEDs de hora e minuto em cada divisão angular do display (exemplo: o catodo do LED de "12 horas" com o catodo do LED de "0 minutos"...). Se tais interconexões não tiverem sido feitas, o círculo interno (horas) ficará permanentemente não energizado... Ressalvadas essas duas possibilidades, testar o único componente cujo "estado" pode, eventualmente, inibir a "piscagem" dos LEDs (sejam os de minutos, sejam dos de horas...) que é o transistor BC548 localizado no centro da lateral menor direita da placa (ver no "chapeado" - fig. 4). Se tal transistor estiver invertido ou defeituoso, a "não piscagem" está explicada... De resto, o circuito é plenamente funcional, e o nosso protótipo está aqui, no Laboratório de APE, funcionando continuamente desde junho/91, sem problemas! A propósito, Jorge, Você se esqueceu de nos dar uma importante "pista", que facilitaria bastante nosso diagnóstico "à distância": se o botão de "acerto" está ou não operando correta-

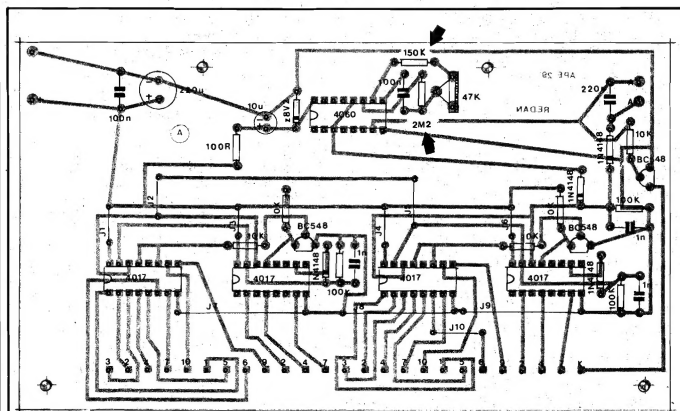
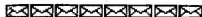


Fig. 4

mente... Desse dado poderíamos deprender melhor o eventual problema existente na sua montagem...



"Gostaria de parabenizar o pessoal que faz APE... A Revista está, realmente, 'demais'... Quero apresentar um probleminha que tive numa montagem: realizei o CONTROLE REMOTO SÔNICO (CRES - APE nº 3) que funcionou com o respectivo transmissor (T-CRES), porém apresenta também sensibilidade a outros sons externos (que não os emitidos pelo T-CRES...). Como poderia ser solucionado esse problema..." - Alex L. Steingreber - Franca - SP.

Embora "sintonizado", o CRES realmente, pela própria simplicidade do circuito, apresenta sim alguma sensibilidade a sons outros, que não o sinal emitido pelo respectivo Transmissor... A solução mais elementar parte de duas providências: (1) Reduzir a sensibilidade geral do R-CRES, via trim-pot de 100K, e (2) sintonizar com absoluta precisão e "pauciência", o T-CRES, via trim-pot de 10K. Com tais adequações, o alcance geral será menor, porém a seletividade será maior, contribuindo para que o arranjo "ignore" outros sons (salvo os de intensidade muito forte...). Outra saída é

procurar trabalhar numa faixa de frequências na qual sons "costumeiros", do dia-a-dia já não estejam tão "presentes". Por exemplo: mudando o capacitor original do T-CRES, de 22n para 6n8 e reduzindo também os dois capacitores de 100n do R-CRES, para 27n, será possível sintonizar o conjunto para um trabalho em torno de 15 KHz, uma faixa bem mais "isenta" de interferências sonoras "costumeiras"... De qualquer maneira, como o circuito (para ficar bem simples e barato...) não usa sistemas sofisticados de codificação e decodificação de sinal, nem filtros seletivos altamente elaborados, mesmo com tais modificações, sons muito fortes e próximos poderão ainda gerar alguma interferência... Esse é - literalmente - o preço que se paga pela "descomplicação" do projeto, Alex! Um funcionamento bem mais "rigoroso" e preciso apenas poderá ser obtido (são vários "cruzeiros a mais", infelizmente...) com o circuito do CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO "LIGA-DESLIGA", com transdutores específicos, cujo projeto e instruções foram mostrados em APE nº 26...



"Achei o maior barato (pra variar...) a idéia básica do ASSUSTADINHO (APE

nº 30). Aliás, Vocês de APE são "especialistas" em extrair, de circuitos e arranjos às vezes convencionais e simples, "comportamentos" finais fantásticos, comprovando - na prática - o que sempre dizem e repetem: em Eletrônica, o mais importante é a CRIATIVIDADE... Não só concordo, como "assino em baixo"... Obtive com certa facilidade todas as peças do circuito, e realizei (também sem problemas...) a plaquinha específica... Só "esbarrei" num ponto: não consegui achar, por aqui, o famigerado solenóide GMB-12V... Tentei usar um solenóide industrial, bem maior e mais pesado do que o indicado. Até que a "coisa" funcionou, porém acredito que o componente está "puxando" uma "barbáridade" de Corrente, já que o TIP31, mesmo em funcionamentos curtíssimos, está "fervendo"... Além disso, só consegui fazer o ASSUSTADINHO "assustar" com uma fonte de alimentação de 12V x 2A... Será que Vocês não poderiam me dar alguma "luz" para que eu possa concluir a minha montagem "nos conformes" (como Vocês dizem em APE...)? - Wagner Pelegrini - Porto Alegre - RS.

Primeiro agradecemos pelo "reconhecimento" da nossa CRIATIVIDADE, Wagner... Realmente, se existe algo do que nos orgulhamos, sem pejo é - mais

do que o puro conhecimento "técnico" - a INTUIÇÃO e o "senso de bom aproveitamento" (outros "nomes" para CRIATIVIDADE...) que nos embala, e que traça todas as características de APE, mais do que aprovadas pelo imenso Universo/Leitor/Hobbysta! Quanto ao "galho" no solenóide do ASSUTADINHO, Você já diagnosticou com precisão o problema: o componente que utilizou, sendo uma peça industrial, dotada de grande poder "mecânico", naturalmente demanda uma Corrente muito mais "brava" do que o "GMB-12V", o que diretamente "força" o TIP31, além de exigir fonte compatível (pesada...). Permanecendo esse "improviso", Wagner, tente "puxar" para baixo a Corrente no TIP31, reduzindo o valor do capacitor eletrolítico original, de 1u para 470n (no caso, pode até ser usado um capacitor de poliéster). Experimente também colocar, em série com a bobina do seu solenóide, um resistor de alguns ohms (entre 1 e 10R - o maior valor que ainda permitir uma firme atuação do solenóide...) e aumentar o valor do eletrolítico original de 1000u e 2.200u, intercalando, na entrada positiva da alimentação, um diodo 1N4004 (diretamente polarizado, é claro). Nesse caso, mesmo com o solenóide "trabalhando" que Você obteve, parece-nos que uma fonte para 500mA, ou no máximo 1A, deverá "dar conta", e com algum "refresco" para o TIP31... Tem ainda outra saída, mais "artesanal", que é Você construir o seu próprio solenóide! Com os dados da fig. B não deve ser difícil a empreitada: começa com um tubo rígido de plástico, diâmetro interno de 5 mm e comprimento total de aproximadamente 3 cm. Cole, numa extremidade, uma "rodela" de papelão ou plástico (cerca de 2cm. de diâmetro), interna, e, na outra ponta do tubo, uma rodela idêntica, porém dotada de um furo central (5 mm de diâmetro, para "bater" com o diâmetro interno do próprio tubo...). Enrole, então de 600 a 1000 espiras de fio de cobre esmaltado, nº 28

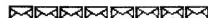
ou 30 ou 32, procurando "encher" bem o "carretel", distribuindo as espiras proporcionalmente ao longo do tubo/núcleo. Terminada a bobina, fixe o conjunto com cola (para que o fio não se solte...), deixando alguns centímetros do fio em cada extremidade do enrolamento. Obtenha um parafuso de ferro (não pode ser de aço, latão, alumínio, etc.) com diâmetro de 3 ou 4mm e comprimento de 2 a 2,5 cm., e também uma pequena mola, bem flexível, com diâmetro de 3 ou 4 mm e comprimento em torno de 2 cm. Monte mecanicamente o conjunto conforme mostra a figura (o parafuso deverá ficar "meio entrado" no tubo), amparado apenas pela mola, a qual será retida em posição pela rodela interna, numa das extremidades do carretel... Pronto! Af está o seu solenóide, que poderá ser usado sem problemas com o circuito original do ASSUTADINHO (os detalhes de implementação mecânica - na prática - serão os mesmos descritos na matéria original, confira em APE nº 30, e respectivas figuras...).



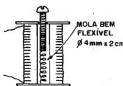
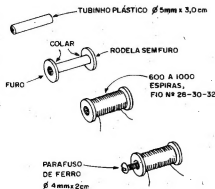
"Um colega montou o DETETOR DE MASSA PLÁSTICA EM VEÍCULOS (DEMP - APE nº 30) e eu, que não tinha "acreditado" muito no projeto, quando o vi na Revista, fui "obrigado a acreditar"...! Como é que pode, um circuítoinho que é uma "cacadinha de mosca", daqueles, funcionar...? Eu já tenho, em meu "estoque" e "sucata", praticamente todas as peças, mas pretendo (se possível...) fazer algumas modificações, no sentido de miniaturizar ao máximo o DEMP... Já que do transformador não se pode fugir (penso...), seria possível alimentar o circuito com 9V, de modo a usar uma bateriazinha (menor do que as 4 pilhas no suporte...)? E daria para substituir o alto-falante por uma cápsula de cristal (piezo), que eu já posso (e que também é menor do que um alto-falante mini...)? Se forem possíveis tais modificações, por favor, me mostrem

"como" e "onde"... Se não tiver jeito, montarei conforme está na Revista, pois já vi funcionar, e gostei muito..." - Ronaldo C. Freire - Recife - PE

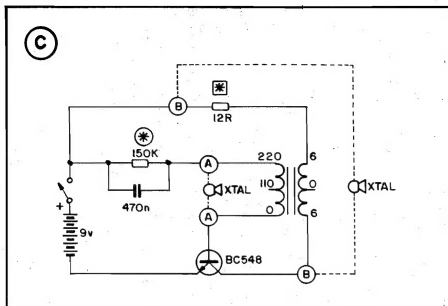
Pra Você ver, Ronnie, que aquilo que sempre dizemos ("simples é melhor") não é balela...! Arranjos extremamente "enxugados" costumam - em aplicações não sofisticadas - dar excelentes resultados práticos! O DEMP é um exemplo "vivo"... Pode montar, tranquilo, que vai funcionar direito (Você já viu a montagem do seu amigo, não é...?). Agora, quanto às modificações que Você pretende, experimente as sugestões relacionadas na fig. C (compare com o "esquema" original, fig. 1 - pág. 38 - APE nº 30). Pode, sim, mudar a alimentação para 9V, sem problemas em usar a pequena bateria, já que o consumo médio de Corrente é baixo, em qualquer caso... Conforme mostra o asterisco dentro de um pequeno círculo, altere o valor do resistor original de 100K para 150K (apenas para prevenir "sobre-polarização" no transistor...). Se isso gerar um "abaixamento" muito sensível na frequência do sinal audível emitido, "compense" a constante de tempo, diminuindo o valor original do capacitor (470n) para 390n... Para substituir o alto-falante, a primeira providência será oferecer ao circuito uma "carga falsa" equivalente, o que pode ser feito pela inserção de um resistor de 12R (asterisco dentro de um quadradinho) simplesmente "no lugar" do tal alto-falante... A ligação de uma cápsula transdutora piezo (cristal) poderá ser, então, tentada em dois lugares: ou entre os pontos A-A (ver ligação em linhas tracejadas, na figura) ou entre os pontos B-B (também diagramado na figura, em linhas tracejadas...). Adote a solução que melhor resultados "auditivos" der... Eventualmente, dependendo da impedância real da cápsula de cristal utilizada, talvez o melhor desempenho seja obtido colocando-se em série com o tal transdutor um capacitor (poliéster) de 10 a 100n (experimente, e fixe-se no valor que melhor resultado der...).



"Sou Leitor de APE há muito tempo e já montei vários dos projetos considerados "grandes" (RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO, WATTÍMETRO PROFÍSSIONAL, CONTROLE DE VOLUME DIGITAL, etc.)... Faço minhas próprias placas, porém surge o problema da corrosão (mesmo guardando em lugar fresco e seco...) que ataca o cobre, oxida as pistas, etc. Sei que há um "Laboratório de Circuito Impresso, comercial, que oferece um verniz protetor, mas para







*min é anti-econômico adquirir o conjunto apenas para usufruir do verniz (já que o resto eu já possuo...). Será que não existe, à venda, apenas o tal verniz...? Não dá para improvisar com outro produto, de mais fácil aquisição...? Para finalizar, queria saber o que aconteceu com os BRINDES DE CAPA, que não mais são oferecidos aos Leitores...?"* - Paulo Roberto Galvão - Anápolis - GO

O verniz é importante, Paulo, não só para a preservação posterior das placas (depois do circuito montado...) como para manter o cobre limpinho e protegido antes da soldagem dos componentes. Na verdade, qualquer produto que, uma vez seco, estabeleça razoável impermeabilização à película cobreada, e que possa ser "automaticamente" volatilizado pelo próprio calor da ponta do ferro, no momento da soldagem, servirá perfeitamente. Se aí, perto da sua casa, existir uma marcenaria, procure comprar lá um

pouco de verniz comum, utilizado pelos profissionais da oficina na proteção da madeira dos móveis que eles constroem (ATENÇÃO: não servem os vernizes acrílicos... O verniz deve ser de base vegetal - resina...). Outra solução: em casas de materiais para construção, adquira um pouco de breu em pedra. Martele a pedra de breu, reduzindo-a a pedaços bem pequenos, e deixe o material em álcool comum, por alguns dias. A solução obtida funcionará perfeitamente como verniz protetor, e até como "fluxo" auxiliar às soldagens! Mais uma solução: prevenindo problemas de oxidação antes da soldagem, procure realizar a montagem imediatamente após a confecção das placas... Já para proteção posterior (depois da placa montada e soldada), basta "pintar" todas as áreas cobreadas com qualquer solução impermeabilizante (esmalte de unhas serve, mas até tinta tipo "esmalte", adquirida em casas de materiais de construção,

também se prestará à proteção...).

Quanto aos BRINDES DE CAPA, na forma como eram oferecidos (totalmente às expensas da Editora de APE...) tornaram-se economicamente inviáveis, infelizmente... Afinal, enquanto para **Você** o BRINDE era apenas uma plaquinha, de baixo custo relativo, a totalidade do empreendimento envolvia a confecção industrial de cerca de 40.000 placas, a um custo nada desprezível, sem contar os adicionais de "mão de obra" para a colagem, uma a uma, das placas aos exemplares de APE... Enfim: tempo, mão de obra e "tutú" que, no momento, APE não pode "bancá-lo" (se "pintar" algum Patrocinador por aí, talvez os BRINDES voltem...). A aparente solução (hipótese e mercantilista...) seria "disfarçadamente" adicionar o custo do BRINDE no preço de capa da Revista, mas isso, absolutamente, NÃO FAREMOS, evitando sobrecarregar ainda mais Vocês, já meio "bravos" com os constantes e inevitáveis aumentos, dos quais **não podemos** fugir, já que não controlamos os custos gráficos, de papel, etc., que "pulam para cima" a cada mês... (Explicamos esse assunto, "de cara limpa", pois APE - e Vocês todos sabem disso - ao contrário das outras publicações, não tem "segredos" para com os Leitores/Hobbistas...).



## ESQUEMAS AVULSOS - MANUAIS DE SERVIÇO - ESQUEMÁRIOS

(para SOM, TELEVISÃO, VÍDEOCASSETTE, CÂMERA, CDP)

KITS PARA MONTAGEM (p/Hobistas, Estudantes e Técnicos)

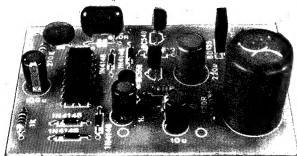
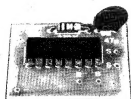
CONCERTOS (Multímetros, Microfones, Galvanômetros)

FERRAMENTAS PARA VÍDEOCASSETTE

(Mesa para ajuste de postes, Saca cilindros)

ESQUEMATECA AURORA

Rua Aurora nº 174/178 - Sta Ifigênia - CEP 01209 - São Paulo - SP - Fones 222-6748 e 223-1732



## CAIXINHA DE 7 MÚSICAS E CAMPAINHA RESIDENCIAL C/ 7 MELODIAS

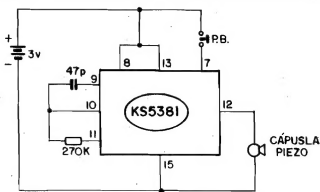


Fig. 1

**"EM CIMA" DE UM NOVO E FANTÁSTICO INTEGRADO, FINALMENTE DISPONÍVEL EM ALGUNS VAREJISTAS, A.P.E. TRAZ, NA PRESENTE COMPLETINHA, NADA MENOS QUE DUAS INCRIVELMENTE FÁCEIS MONTAGENS "MUSICAIS", CAPAZES DE AGRADAR AOS HOBBYSTAS EM LARGA FAIXA DE INTERESSES E APLICAÇÕES!**

Na "COMPLETINHA", as montagens são descritas com detalhes... completos, incluindo a "leiautagem" do Circuito Impresso específico, "chapeados", diagramas de instalação e utilização, etc., beneficiando assim ao Leitor iniciante, mas podendo - obviamente - ser amplamente "aproveitadas" também pelos eventuais "veteranos"...

- A "CAIXINHA DE 7 MÚSICAS" - Pela "resposta" que já tivemos com relação às anteriores montagens "musicais" mostradas em A.P.E., obtivemos a confirmação de uma antiga certeza: trata-se de um dos gêneros de projetos mais apreciados pela Turma! Atualmente já existem no varejo nacional, diversos códigos de Integrados "musicais" (entre eles o KS5313, com montagens já detalhadas, anteriormente, aqui mesmo em A.P.E. ...), que simplificam enormemente os projetos, uma vez que já contém as melo-

dias programadas e memorizadas, digitalmente, bastando uma quantidade mínima de componentes externos para "extrair" a música! Até o momento, contudo, a maioria dos Integrados "musicais" disponíveis continha apenas uma (no máximo duas...) melodia programada, o que terminava por restringir um pouco as amplitudes de utilização... Embora alguns fabricantes (caso da "Samsung", com o KS5313...) colocassem numa mesma "linguagem" de Integrados, diversos "sub-códigos" (identificados através de uma letra

em sufixo ao código básico...), cada um deles correspondente a uma diferente melodia, se - por acaso - o Hobbyista quisesse ampliar o "repertório" da sua montagem musical, teria que inevitavelmente adquirir vários Integrados (cada um com um "código/música" diferente...) e, eventualmente, dotar seu projeto de um soquete que lhe permitisse a substituição mais ou menos "confortável" do tal componente, possibilitando assim a troca da música... Felizmente para todos nós (projetistas e hobbyistas) "pintou" no mercado uma nova série de Integrados, agora contendo nada menos que 7 melodias muito agradáveis, programadas num único chip! Tal série corresponde ao código ("Samsung") KS5381, embutindo a seguinte "discoteca" (pela ordem de inserção na memória interna do Integrado):

- 1 - Home, Sweet Home
- 2 - Oh! Susanna
- 3 - Whispering Hope
- 4 - Dreaming of Home and Mother
- 5 - Oh! My Darling Clementine
- 6 - Beautiful Dreamer
- 7 - Red River Valley

No módulo básico (CAIXINHA DE 7 MÚSICAS) temos, então, a partir do dito Integrado, mais três ou quatro componentes, a estrutura circuitual completa de uma verdadeira caixinha de música, totalmente eletrônica e que permite (sob a modesta alimentação de apenas 3V - baixíssimo consumo...) dos modos operacionais: (1) A cada toque num push-but-

ton, uma das melodias programadas é automaticamente executada, inteirinha (pela ordem de memória), sendo, portanto, necessários 7 toques para que todo o "repertório" se manifeste, e (2) Execução sequencial e ininterrupta das 7 músicas (sempre pela ordem de memória), enquanto a alimentação estiver ligada, de modo que terminada a 7ª melodia, o sistema automaticamente recomeça, pela execução da 1ª, e assim por diante! A transdução eletro-acústica é feita (sempre com as intenções voltadas para máxima miniaturização...) por uma cápsula piezo, o que contribui para o reduzido consumo de energia do módulo, e a intensidade da manifestação sonora é compatível com a obtida em caixinhas de música "arqueológicas" (aquelas de "dar corda" e que já existiam quando Mozart era um menino...). A montagem pode ficar tão pequena a ponto de permitir seu "embutimento" em brinquedos, bolos de aniversário, enfeites diversos ou outras possibilidades "ultra-miniaturizadas" (é possível alimentar o circuitinho até com duas "pilhas botão", conforme veremos...). As 7 melodias são agradáveis e fáceis de assimilar, pertencentes ao cancionário popular norte-americano, porém conhecidas em todo o mundo! Enfim, por todos os motivos e razões, uma montagem "imperfável"...!

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - Tudo, mas **tudo mesmo**, da parte ativa do circuito, encontra-se "dentro" do Integrado KS5381, numa verdadeira obra prima da engenharia industrial que, atualmente, consegue enfiar uma manada de elefantes num... galinheiro! O KS5381 é apresentado em pinagem DIL (16 "pernas") convencional, sendo muitas as suas possibilidades de acesso e controle, a maioria das quais, entretanto, não vem ao caso para a montagem da "COM" (CAIXINHA DE 7 MÚSICAS). Aos pinos 9-10-11 devem ser acoplados, simplesmente, um resistor de 270K (valor recomendado pelo fabricante) e um capacitor

de 47p (idem), de modo a compor, juntamente com os blocos lógicos existentes nas "entranhas" do componente, um clock (oscilador) que controla não só o ritmo das músicas como também a sua afinação (nos Integrados do gênero, mais antigos, eram necessários dois controles externos para tais funções, agora simplificadas...). Através do pino de controle (7), tanto pela sua "momentânea", quanto pela sua "permanente positividade", podemos disparar a execução das melodias programadas... O Integrado mostra, em seu pino 12, uma saída de elevada impedância, compatível com a ligação direta de um transdutor piezo (cápsula de cristal) para a manifestação sonora final... Fora isso, restam apenas as conexões de alimentação (pinos 8-13 ao **positivo**, e pino 15 ao **negativo**). Sendo essa a estrutura circuitual **mais simples** proposta pelo próprio fabricante do Integrado, não há "o que tirar, nem por"! Não são recomendadas experimentações quanto ao valor dos dois únicos componentes passivos externos (tais "brincadeiras" tornariam "malucos" o ritmo e a afinação das melodias...). A alimentação, em 3 volts CC, é drenada pelos valores incrivelmente baixos de apenas 100 picoampéres, em **stand by** e cerca de 30 microampéres em funcionamento! Esses valores, são tão baixos quanto a própria "descarga" natural das pilhas ou pequenas baterias, "na prateleira" da loja, com o que pode-se esperar uma enorme durabilidade dessas fontes de energia! Para finalizar as explicações sobre O CIRCUITO, a disposição de controle mostrada corresponde ao modo de funcionamento "UM TOQUE - UMA MÚSICA COMPLETA", ou seja: a cada (ainda que breve...) pressão sobre o **push-button** acoplado ao pino 7, o circuito executa uma das músicas, inteira, passando ao final da melodia e aguardando **outro** toque, para então tocar a música seguinte (sempre inteira) e assim por diante... Mais à frente mostraremos a facílima modificação circuitual que

permite "desencadear" o circuito, fazendo-o executar ininterruptamente **todas** as músicas da sequência (seguindo-se à sétima, a primeira...).

•••••

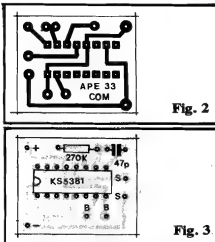
- **FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO** - Conforme já foi dito, menor impossível! A plaquinha, vista na figura em escala 1:1 (tamanho natural) foi condensada ao máximo, respeitando as habilidades e possibilidades do Hobbysta médio... Quem quiser, contudo, algo realmente "liliputiano", poderá re-projetar o **lay out**, eventualmente numa plaquinha dupla face, com o que as dimensões gerais poderão cair a cerca da **metade** das mostradas na figura! Essa possibilidade, contudo, fica por conta dos "relojeiros" de plantão... Recomendamos (a novatos e veteranos) os eternos cuidados e atenções

#### LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado KS5381 ("Samsung") - Sem equivalentes
- 1 - Resistor 270K x 1/4W
- 1 - Capacitor (plate ou disco) 47p
- 1 - Cápsula piezo (pode ser do tipo "aberto", fechado ou "moeda", servindo até pequenos microfones de cristal)
- 1 - **Push-button** (interruptor de pressão), tipo Normalmente Aberto
- 1 - Suporte para 2 pilhas pequenas (ver TEXTO sobre a possibilidade de alimentação com pilhinhas "botão")
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (3,1 x 2,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

#### OPCIONAIS/DIVERSOS

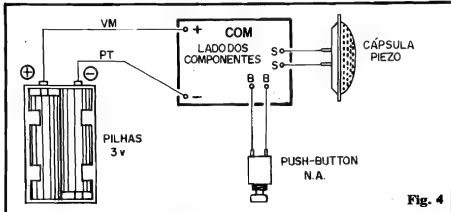
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini) para a segunda opção de modo (funcionamento ininterrupto e sequencial).



que todo Circuito Impresso exige, na sua traçagem, corrosão, limpeza, furação e utilização final...

- **FIG. 3 - "CHAPEADO" BÁSICO** - Componentes sobre a placa (lado não cobreado) são apenas 3: o Integrado, o resistor e o capacitor! O único cuidado deve ser dedicado ao posicionamento do KS5381 (extremidade com a marquilha virada para a face que contém as entradas de alimentação "+" e "-"). Quem "conseguir" errar a colocação das peças, será automaticamente classificado como "ANTA DE TÊNIS" (com sua permissão, Jaguar...) e expulso para todo o sempre do seio (êpa!) da família Hobbysta... As ilhas periféricas codificadas destinam-se às conexões de alimentação, **push-button** (B-B) e saída para a cápsula piezo (S-S), ligações estas detalhadas na próxima figura...

- **FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - De novo a plaquinha é vista pelo seu lado não cobreado, agora com as ligações "do que fica fora"... Atenção à polaridade da alimentação, sempre codificada com as cores **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**. As conexões do **push-button** e da cápsula piezo são tão elementares que seria uma afronta aos Leitores ficar aqui dando detalhes... Lembrar apenas que os comprimentos da fiação devem ser compatíveis com a pretendida instalação ou utilização (as medidas dos fios devem - por razões estéticas e práticas - ser

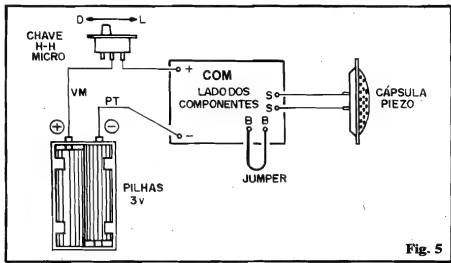


sempre exatamente as **necessárias**, sem "sobras", mas - obviamente - também ser "carências"...). Note ainda que as conexões visualmente detalhadas na fig. 4 correspondem ao modo "UM TOQUE - UMA MÚSICA"... A outra possibilidade de modo tem seus detalhes de conexão externa à placa mostrados na próxima figura...

- **FIG. 5 - SEGUNDA OPÇÃO DE MODO** - Sem "nenhuma" modificação com relação ao "chapeado" básico (fig. 3), quem quiser um funcionamento no "segundo modo" (execução sequencial e ininterrupta das 7 melodias...) deve, simplesmente, substituir o **push-button** (ver fig. 4) por um **jumper** (pedaço de fio interligando os acessos B-B...) e intercalar, na linha do **positivo** (fio **vermelho**) da alimentação, um interruptor comum (pode ser uma chavinha H-H mini). Nessa disposição, acionando o interruptor o circuito "cantará" todas as músi-

cas do "repertório", em sequência, apenas com uma brevíssima "separação" entre uma e outra, recomeçando da primeira melodia, ao finalizar a sétima (isso enquanto o interruptor estiver ligado...).

- **FIG. 6 - ULTRA-MINIATURIZAÇÃO** - Sabemos que muitos de Vocês são "radicais juramentados"! Se projetamos algo **grande**, "querem maior" e se desenvolvemos algo **pequeno**, "querem minúsculo"... Tudo bem... Quem quiser "espremer" ao máximo a montagem (mesmo baseando-a na plaquinha com **lay out** igual ao da fig. 2, havendo ainda a possibilidade de "releiautar" para maiores "espremeamentos"...), poderá simplesmente alimentá-la com duas pilhinhas "botão" (1,35 a 1,55V cada), fazendo a conexão conforme mostra a figura (o lado "chato e liso" dessas pilhinhas corresponde ao terminal **positivo**, sempre...). Como "prender" e conectar as pilhinhas, é um problema para ser resolvido pela habilidade e



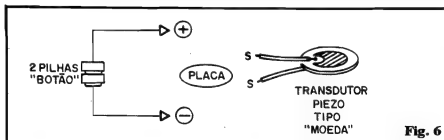


Fig. 6

criatividade de cada um (não é difícil, contudo...). Outro ponto de "miniaturização" que pode ser implementado, é quanto ao transdutor piezo... Embora originalmente recomendemos um do tipo grande, fechado (até um microfone de cristal serve...), quem puder obter um transdutor ultra-fino, tipo "moeda" (ver figura) ganhará ainda mais em termos de redução final de tamanho na montagem! Levando a "coisa" aos extremos de miniaturização, o Leitor/Hobbysta habilidoso e imaginoso poderá até implementar arranjos como livros que tocam música ao serem abertos, paliteiros que tocam música ao serem levantados da mesa, cigarreiras que "cantam" ao serem abertas, etc. É só colocar a imaginação para funcionar que os resultados, podemos garantir, serão sempre fantásticos, agradáveis e modernos...

• • • • •

- A "CAMPAINHA RESIDENCIAL C/ 7 MELODIAS" - Em uma (das diversas possíveis...) adaptação simples e prática do módulo básico, já descrito na

montagem anterior (CAIXINHA DE 7 MÚSICAS), o Leitor/Hobbysta pode, ainda com grande facilidade e baixo custo relativo, construir uma campainha residencial musical com uma importante vantagem ou "melhoria" com relação a modelos e projetos já conhecidos: **não** "repete" sempre a mesma música, já que possui um "repertório" de 7 melodias, automaticamente mudadas a cada toque feito no "botão", lá na entrada da casa, por eventuais visitantes! Ou seja: aquela monotonia de "sempre a mesma música" é completamente eliminada... Com 7 músicas diferentes (cada uma sendo executada inteira, a cada vez que alguém "toca a campainha"...), a "coisa" fica bem mais agradável e "arejada", não dando chance à monotonia de se implantar... Se levarmos ainda em conta que **muito** raramente uma casa receberá **sete** visitantes num mesmo dia (com a provável única exceção de "casas de tolerância", que seguramente recebem **muito** mais do que **sete** visitantes por dia...), praticamente **nunca**, num período de 24 horas, ocorrerá a repetição de alguma das melodias

já eventualmente executadas no dia! Mantendo o estilo que o Leitor/Hobbysta já se acostumou a ver nas páginas de A.P.E., a CAMPAINHA RESIDENCIAL C/ 7 MELODIAS (CROM) é de fácil montagem e de instalação **muito** simples... É alimentada diretamente pela C.A. local (110 ou 220V), consome "quase nada" de energia, "em espera", e muito pouco em funcionamento... A sonoridade, graças a um pequeno amplificador incorporado, é mais do que suficiente para perfeita audição em qualquer ponto de uma residência de tamanho médio (e submetida a um nível médio de ruído considerado **normal**...), não tão forte que possa irritar a ouvidos mais sensíveis, nem tão fraca que possa passar despercebida! Uma montagem para realizar, instalar e "esquecer" (no bom sentido...). Vizinhos, parentes e amigos "implorarão" ao distinto Leitor/Hobbysta que monte uma CROM também para eles, oportunidade em que Você, que não é bobo nem nada, aproveitará para, "modestamente", faturar uns trocados, que a "coisa anda pretíssima"...

- FIG. 7 - O CIRCUITO - Em essência, o núcleo do circuito é a mesma estrutura usada para a CAIXINHA DE 7 MÚSICAS (montagem básica da presente COMPLETINHA DUPLA...). Os mesmos resistor e capacitor aos pinos 9-10-11, determinando rit-

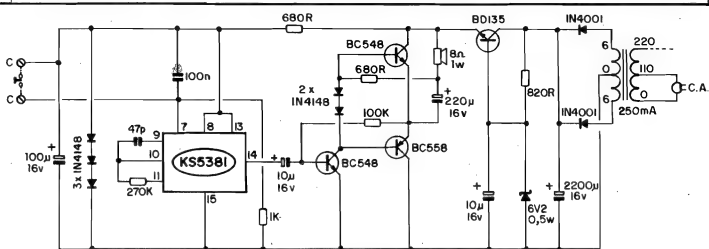


Fig. 7

mo e afinação das músicas e o comando através do mesmo controle (pino 7). Algumas "diferenças": como o controle, agora, deverá ser efetuado a várias dezenas de metros de distância do circuito, para prevenir interferências ou funcionamento "disparado" por transientes, uma simples rede de desacoplamento e filtragem, formada pelo resistor de 1K (à linha de "terra") e um capacitor de 100n (entre o pino de controle e a linha do positivo da alimentação) foi anexado ao pino 7, do qual "puxamos" (o outro "polo" é, simplesmente, o positivo da alimentação...) o cabo que vai até o "botão" da campainha, lá na entrada da casa... Quanto à alimentação do bloco digital, uma vez que o amplificador de potência (falaremos sobre ele, a seguir...) usa 6 volts, com fonte incorporada, simplesmente efetuamos uma "derrubada" para aproximadamente 2V, usando três diodos comuns (1N4148) em série, diretamente polarizados, protegidos quanto à Corrente por um resistor de 680R, e desacoplados/filtrados por um eletrolítico de 100u. Essa Tensão CC é, então, utilizada para energizar o KS5381, via pinos 8-13 e 15, conforme estrutura já mostrada na montagem anterior! Quanto ao amplificador, note que diferentemente da estrutura usada na COM, o sinal é recolhido agora no pino 14 (não mais no 12...), que mostra um sinal de baixa impedância, apropriado para acoplamento direto a um circuito transistorizado simples... Os três transistores (um BC558 e dois BC548) formam um amplificador elementar, com saída complementar. Os diodos e resistores formam uma rede de polarização e realimentação adequada aos parâmetros desejados de funcionamento, enquanto que o capacitor de 10u realiza o interface de Entrada, e o de 220u o de Saída, com acoplamento direto ao alto-falante... Para uma boa e fiel sonoridade, recomenda-se que o tal alto-falante tenha um diâmetro de pelo menos 4" (10 cm.), impedância de 8 ohms (para uma Potência nominal de 1W). Como

os dois módulos (parte digital e parte amplificadora) do circuito são relativamente sensíveis, optamos por incorporar uma pequena fonte regulada e estabilizada, cujo elemento de potência é um transistor BD135, controlado pelo diodo zener de 6V2, com estabilização e polarização determinadas pelo capacitor de 10u e resistor de 820R. A parte elementar da fonte é composta do par de diodos 1N4001 mais o capacitor eletrolítico de filtragem, em alto valor (2200u), além de indefectível transformador de força (primário para as Tensões normais de rede - 110/220V, e secundário para 6-0-6V x 250mA). Note que, apesar de 250mA ser um dos menores parâmetros de Corrente encontrados nos transformadores de força comerciais, ainda é um limite super-dimensionado para as exíguas exigências de energia por parte do circuito (praticamente

"nada" em stand by, e algumas dezenas de mA em atuação sonora...).

•••••

- FIG. 8 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO - Embora naturalmente mais denso do que o lay out da montagem anterior, o desenho de pistas e ilhas da placa específica ainda não chega a ser de complexidade excessiva... A figura mostra o padrão em tamanho natural, o que facilita a cópia direta, por carbono. Os tradicionais (e ultra-recomendados...) cuidados devem ser aplicados à confecção da placa, já que da perfeição desse substrato depende muito o funcionamento (ou não...) do circuito como um todo... Aquela "velha" conferência, ao final, para ver se não há falhas, curtos, lapsos ou "trincas" nas áreas cobreadas, é - "para variar"

#### LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado KS5381 ("Samsung") - Sem equivalentes
- 1 - Transistor BD135 ou equivalente
- 1 - Transistor BC558 ou equivalente
- 2 - Transistores BC548 ou equivalentes
- 1 - Diodo zener para 6V2 x 0,5W (a "wattagem" pode ser maior, não a "voltagem"...)
- 2 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 5 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 2 - Resistores 680R x 1/4W
- 1 - Resistor 820R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 270K x 1/4W
- 1 - Capacitor (plate ou disco) 47p
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2200u x 16V
- 1 - Transformador de força c/primário para 0-110-220V e secundário para 6-0-6V x 250 mA
- 1 - Alto-falante (4"-10cm.), 8 ohms, 1W
- 1 - "Rabicho" completo
- 1 - Par de conetores parafusáveis, tipo "Sindal"
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,4 x 4,8 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

#### OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Qualquer container padronizado ou "improvisado", com medidas mínimas de 15 x 12 x 5 cm., de plástico, metal ou madeira, servirá...
- - Cabo paralelo fino, no necessário comprimento para interligar a CROM com o "botão" da campainha (lá na frente da casa).

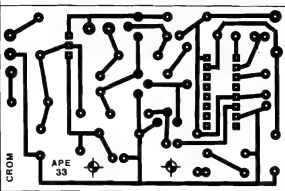


Fig. 8

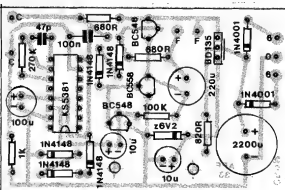


Fig. 9

(se ocorrerem, devem ser imediatamente corrigidas...) para só então cortar-se as "sobras" de terminais.

- FIG. 10 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - São poucas e simples, mas também  **muito**  importantes. Observem (na placa, vista pelo lado dos componentes, não cobreado...) a ligação ao par de conetores "Sinal" (que servirá para a ligação do cabo paralelo que vai ao "botão" da campainha...), do alto-falante e - principalmente - do transformador... Quanto a este último, notem que as ligações do "rabicho" ao seu  **primário**  correspondem às para uma rede C.A. de 110V. Se a rede local for de 220V, então o terminal de 110V deverá ser "desprezado", ligando-se em seu lugar o de 220V (mostrado em linhas tracejadas na figura...).

- FIG. 11 - A CAIXA - Embora existam muitas possibilidades (ao

- imprescindível...

- FIG. 9 - "CHAPEADO" - A colocação dos componentes sobre a face não cobreada da placa encontra-se detalhada na figura. Embora  **tudo**  mereça atenção e cuidado, alguns pontos são especialmente críticos: a posição de  **todos**  os componentes polarizados, quais sejam: o Integrado, os transistores, os diodos (inclusive o  **zener** ) e os capacitores eletrolíticos. Quanto a transistores e diodos, notar que existem, no circuito,  **mais de um**  código de cada um desses tipos de componentes... Assim, cuidado para não "trocar as bolas"... A respeito de resistores, observar seus valores em função de suas posições na placa (trocou, "dançou"...). O transistor BD135 apresenta uma face metalizada que, na figura, está simbolizada pelo traço extra, voltado para a posição ocupada por um diodo 1N4001. Atenção... Depois de tudo soldado, conferir cada item, posição, código e polaridade, as condições dos pontos de solda (pela face cobreada), na busca de eventuais "corrimentos", "curtos" ou insuficiências

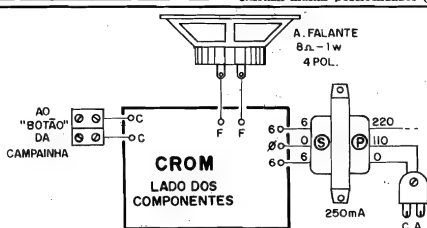


Fig. 10

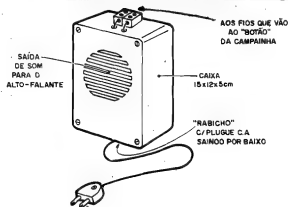


Fig. 11

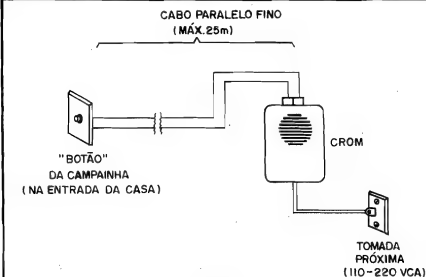


Fig.12

gosto do "freguês"... de acabamento externo da CROM, a sugestão mostrada na figura nos parece a mais elementar, prática e elegante (quanto menos "frescuras", melhor...). Devido ao provável sistema de fixação e instalação da caixa, convém que tanto o "rabicho" quanto o par de conetores "Sindal" não fiquem nos fundos do container, mas sim em suas laterais menores (ou nas maiores, dependendo de se escolher uma fixação "vertical" ou "horizontal" da caixa...). Um óbvio conjunto de furinhos ou fresas deve ser providenciado na parte frontal, em diâmetro geral e posição compatíveis com o alto-falante, "lá dentro", de modo a facilitar a emissão sonora da CROM...

**FIG. 12 - A INSTALAÇÃO** - Simplíssimas as providências de instalação... Normalmente a caixa da CROM ficará numa parede (fixada com bragaideiras, ou gancho, ou "ele") da cozinha ou área de serviços da casa... É importante que haja perto uma tomada comum de C.A., à qual será acoplado o plugue existente no "rabicho" da montagem (por razões óbvias de estética, esse "rabicho" deve ter apenas o comprimento suficiente, de modo a não ficar aquele "baita" fio, pendurado, feio e indutor de acidentes...). Do par de conetores "Sindal" sai o cabo paralelo fino que, passando

pelos "condute" originalmente usado para a função, vai até o "botão" da campainha, na entrada da casa. O comprimento máximo de tal cabo, para um funcionamento seguro, a prova de interferências, situa-se em torno de 25 metros (parâmetro testado em nosso Laboratório...).

**NOTA:** Tanto na disposição "UM TOQUE - UMA MÚSICA" da "COM" (CAIXINHA DE 7 MÚSICAS), quanto na "CROM" (CAMPAINHA RESIDENCIAL C/ 7 MELODIAS) se, durante a execução de qualquer das músicas, novo comando for efetuado (premiendo-se o **push-button**...), imediatamente a melodia executada será interrompida e a música seguinte da memória do Integrado começará a ser executada, indo até o final (se novo comando não for feito).

.....



## Curso ALADIM

FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO  
PROFISSIONAL  
CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA

- RÁDIO • TV PRETO E BRANCO
- TV A CORES • TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA INDUSTRIAL • TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

### OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 30 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
- 2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
- 3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, e não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade;
- 4) Estágio gratuito em nossa escola nos cursos de Rádio, TV pb e TVC, feito em fins de semana (sábados ou domingos). Não é obrigatório mas é garantido ao aluno em qualquer tempo.

MANTEMOS CURSOS POR FREQUÊNCIA

### TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade,  
seja qual for o seu nível  
cultural, o Curso Aladim  
fará de Você um técnico!



Remeta este cupom para: CURSO ALADIM  
R. Florêncio de Abreu, 145 - CEP01029 -  
S. Paulo-SP, solicitando informações sobre o(s)  
curso(s) abaixo indicado(s):

- ☐ Rádio
- ☐ TV a cores
- ☐ Eletrônica Industrial
- ☐ TV preto e branco
- ☐ Técnicas da Eletrônica Digital
- ☐ Técnico em Manutenção de Eletrodomésticos

Nome .....  
Endereço .....  
Cidade ..... CEP .....  
Estado .....



## ● “EMOTÍMETRO”

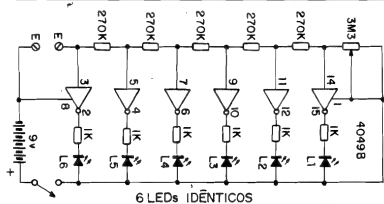


Fig.1

UM “MEDIDOR DE ESTADO EMOCIONAL” (TAMBÉM PODERIA SER CHAMADO DE “EMOCIONÔMETRO”) QUE, EMBORA DE MANEIRA UM TANTO EMPÍRICA, FUNCIONA BASEADO EM DADOS CIENTÍFICOS COMPROVADOS! FARÁ SEGURO SUCESSO EM FESTAS E REUNIÕES DA TURMA, DANDO MARGEM A GOSTOSÍSSIMAS BRINCADEIRAS, PRINCIPALMENTE SE FOREM ENVOLVIDOS CASAIS DE NAMORADOS, NOIVOS, CONJUGES (PUTZI) OU MESMO OUTROS TIPOS DE CASAIS, “NÃO REGULARES”, PORÉM MODERNAMENTE “ACEITOS”... UM DISPLAY A LEDS, EM BARGRAPH, INDICA IMEDIATAMENTE O “QUANTO” ESTÁ “EMOCIONADO” O “PACIENTE”, BASTANDO PARA ISSO APLICAR DOIS DEDOS SOBRE CONTATOS METÁLICOS SENSÍVEIS...!

## O CIRCUITO

Sérios e consistentes estudos neuro-fisiológicos (ou que nome lá tenha essa multi-disciplina que trata da inter-relação entre o corpo e a mente...) comprovaram que toda e qualquer (mesmo “leve”...) modificação no estado emocional de uma pessoa resulta em imediatas alterações metabólicas, manifestando-se na forma de oscilações da pressão sanguínea, ritmo dos batimentos cardíacos, alterações na temperatura do corpo, modificações na intensidade da transpiração, etc. Todos esses fenômenos comprovados, pela sua própria bio-química, determinam também inevitáveis modificações (ainda que pequenas...) na Resistência elétrica dos tecidos e líquidos que formam o corpo... Assim, monitorando, com

aparelhos sensíveis, a tal Resistência (que pode, perfeitamente, ser avaliada a partir do valor ôhmico momentaneamente existente entre dois pontos distintos da pele do “freguês”) podemos, ainda que um tanto empiricamente, a níveis puramente comparativos (e não precisamente quantitativos...), literalmente medir a intensidade da(s) emoção(ões) que domina o infeliz (ou feliz, nunca se sabe).

O circuito do EMOTÍMETRO (esquema na fig. 1) mostra a análise comparativa/quantitativa da Resistência ôhmica da pele do “paciente” através de um simples display em barra de LEDs (bargraph), com seis pontos de acendimento, cuja progressão indicará, com razoável sensibilidade o “estado emocional” da “cobaia”... Normalmente, circuitos desse tipo ba-

seiam-se em “pilhas” de comparadores, estruturados com Amplificadores Operacionais cujas entradas monitoram a Tensão ou Resistência presente na Entrada, em função de um “totem” de resistores de referência, que determinam os “degraus” da escala de medição...

Na nossa implementação circuital, com intenções claras de economizar ao máximo no custo final, optamos por elaborar a “pilha” de comparadores não com Amp.Ops., mas a partir de um único e simples Integrado Digital C.MOS, contendo 6 gates simples inversores! Conforme já sabem os Leitores/Hobbystas “contumazes”, os blocos digitais da família C.MOS podem “reconhecer”, em suas entradas, apenas dois níveis bem definidos de Tensão (digitalmente correspondentes a “alto” e “baixo” ou “1” e “0”, essas coisas...), com uma “janela” ou intervalo situado próximo a cerca da metade da Tensão de alimentação do bloco (normalmente dentro dos limites que vão de 3 a 18V, mas tipicamente entre 5 e 15V...). Assim, supondo que (como ocorre no EMOTÍMETRO...) um bloco está alimentado por 9V, qualquer Tensão sensivelmente abaixo de 4,5V será reconhecida como “baixa” e qualquer “voltagem” nitidamente acima de 4,5V será “vista” como um estado “alto”...

No arranjo circuital do EMOTÍMETRO, uma “pilha” de resistores estabelece diversos níveis de Tensão em seus “nós”, sensores por cada uma das Entradas dos seis gates. Os resistores da “pilha” são todos de 220K, estabelecendo “degraus” equânimes (“Equânime” é muito, hein “meu”!)? Nem juiz do Supremo está mais usando esse termo...). Observem, porém, duas “coisas”: o resistor “lá de cima” não é um componente de valor fixo, mas sim um potenciômetro (3M3) e o “lá de baixo”,

simplesmente **não está lá!** Os contatos E-E destinam-se à aplicação de dois dedos da pessoa, que assim determinará a Resistência presente na "base da pilha"...

Dependendo da Resistência realmente interposta aos pontos E-E (que pode, dependendo da pessoa, do seu estado emocional, etc., situar-se entre 100K e alguns Megohms...) e, dependendo também do ajuste dado ao potenciômetro, "lá em cima", determinados níveis escalonados de Tensão se manifestarão nos "nós" aos quais estão acopladas as seis entradas dos **gates** inversores do 4049B... Observem que, pelas "posições" (polarizações) dos conjuntos LEDs/resistores acoplados às saídas dos seis **gates**, cada LED apenas pode realmente acender se a respectiva saída estiver em nível digital "baixo" (próxima a "zero" volt, portanto...). Na condição de simples inversores, para mostrar uma saída "baixa", os **gates** precisam que suas entradas "vejam" uma Tensão maior do que aproximadamente a metade do valor total da alimentação. Se a "Resistência" interposta aos pontos E-E for muito baixa (e dependendo do ajuste dado ao potenciômetro de 3M3 "lá em cima"...), praticamente todas as entradas de **gate** "verão" um nível digital também "baixo", com o que suas saídas ficam "altas" (e nenhum LED acende...). Já com uma "Resistência" elevada entre os pontos E-E (e sempre dependendo do ajuste feito no potenciômetro), todas as entradas de **gate** podem ser levadas a nível digital "alto", com o que todas as saídas podem ficar "baixas" (promovendo o acendimento de até todos os LEDs...).

Observem, então, que nos vários graus intermediários de Resistência interposta a E-E, menos ou mais entradas de **gates** da pilha poderão situar-se em estado digital "alto" ou "baixo" e assim a quantidade de LEDs realmente acesos (ou apagados...) no **display em bargraph**, será sempre **proporcional** à Resistência do "paciente"!

A propósito, com os pontos de teste E-E intocados (na prática, com Resistência "infinita" entre eles...), todas as entradas dos **gates**

"verão" nível "alto", ficando portanto todas as saídas "baixas", mantendo todos os LEDs iluminados (obviamente com o interruptor geral da alimentação **ligado**...). Já com os pontos E-E em "curto" e estando o potenciômetro ajustado "para além do seu meio", todas as entradas sentirão um estado "baixo", ficando as saídas, todas, "altas", e fazendo com que os LEDs fiquem todos apagados...

Os resistores de 1K em série com os LEDs estabelecem uma segura limitação geral de Corrente, de modo que mesmo com todos os indicadores acesos, não seja a dissipação "aceita" pelo Integrado 4049B...

• • • • •

### OS COMPONENTES

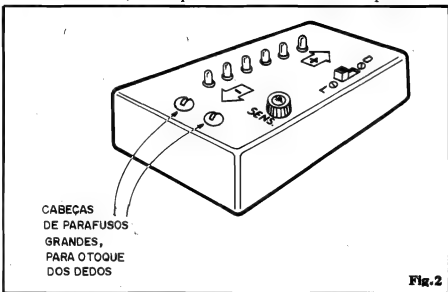
O Integrado (comum, fácil de encontrar...), os seis LEDs (desde que idênticos, tanto faz o tamanho, formato ou cor...), um potenciômetro e alguns resistores super-comuns... O circuito do EMOTIMETRO não apresenta a **menor** dificuldade na obtenção dos componentes e mesmo o custo final ficará em nível bastante aceitável... Vamos às "eternas" possibilidades de tolerância ou substituição, de modo que - dentro do possível - o Leitor/Hobbysta eventualmente aproveite componentes que já possua...

Para um bom "equilíbrio", estético e eletrônico, é bom que os

seis LEDs sejam idênticos entre si, porém cor, tamanho ou forma ficam por conta do gosto de cada montador... Os resistores de 1K (desde que - também - todos de idêntico valor...) podem, numa "emergência", serem substituídos por outros, na faixa que vai de 820R a 1K2, sem problemas... Os 5 resistores originais de 270K (sempre deverão ser 5 peças de igual valor...) "aceitam" uma margem de tolerância entre 220K e 330K, sem problemas. Quanto ao potenciômetro, o valor de 3M3 é o **mínimo** obrigatório, portanto unidades de 3M9 ou 4M7 também podem ser usadas... O Integrado 4049B não deve ser substituído... Embora na mesma "família" C.MOS existam outros contendo 6 **gates** simples inversores, a disposição (numeração) da pinagem será diferente da relacionada na fig. 1, e assim o Hobbysta apenas poderá usar tais equivalentes se **tiver** acesso a um Manual que lhe "explique" a numeração dos pinos correspondentes à alimentação e às entradas e saídas dos **gates**...

A alimentação de 9V (o consumo máximo de Corrente, com todos os seis LEDs acesos, se restringirá a poucas dezenas de miliampéres, assegurando boa durabilidade a pilhas ou bateria...) pode ser fornecida por 6 pilhas pequenas, num suporte, ou por uma única bateria "tijolinho", com o respectivo "clip".

Os contatos de toque E-E podem ser facilmente implementados



com parafusos de cabeça grande (ferro ou latão, para facilitar a conexão elétrica, já que alumínio ou aço podem dificultar ligações puramente soldadas...).

• • • • •

### CAIXA, AJUSTE E USO...

O circuito em si poderá ser finalizado numa montagem bem pequena, embora exija um substrato de Circuito Impresso... O único Integrado permite que a montagem seja elaborada até sobre a plaquinha padronizada, já pronta, dessas que admitem a inserção de um Integrado de até 16 pinos, barafissimas...

Com um pouco de capricho, o lay out final poderá ser arranjado conforme a sugestão mostrada na fig. 2, com a barra de LEDs nitidamente estruturada, tendo ao lado o potenciômetro de ajuste, e a chave geral. Logo abaixo podem situar-se os contatos metálicos de toque, espaçados de modo que uma pessoa confortavelmente possa "depositar" sobre eles os dedos indicador e médio de uma das mãos...

Quanto ao ajuste e utilização, são temas interligados, e dependem muito do tipo de "interpretação" que se deseja dar... Vamos às possibilidades mais elementares:

- A pessoa ("paciente") coloca os dedos sobre os contatos, e o operador ajusta o potenciômetro de modo a obter o exato "limiar" do acendimento de todos os LEDs... Daí por diante, qualquer pequeno "sobressalto" que a pessoa sofrer, emocionalmente, causará o progressivo "apagamento" de mais e mais LEDs na "fila"...
- Um ajuste menos sensível, mas ainda válido, pode ser feito "ao contrário": a "cobaia" põe os dedos lá e o potenciômetro é então ajustado para o exato "limiar do apagamento" de todos os LEDs... Nesse pré-ajuste, os "sobressaltos" ou alterações emocionais gerarão o progressivo acendimento e um ou mais LEDs no bargraph...
- Existe uma terceira possibilidade, que permitirá um pré-ajuste tipo "definitivo"... O próprio monta-

dor/operador, usando a si mesmo como "gabarito", coloca os dedos nos sensores e - obrigatoriamente num instante de calma e relaxamento (não vale fazer isso no momento em que Você recebe o salário e examina o holerit com aquele "monte" de descontos, sobrando uma "mixaria"... ) - calibra o potenciômetro para que fiquem 3 LEDs acesos e 3 apagados... Esse ponto médio facilitará bastante a "interpretação" empírica do real estado emocional das "cobaia" ou "pacientes", à medida que mais ou menos do que os 3 LEDs/base se manifestarem acesos. Pode, assim, ser "dosada" ou parametrada a momentânea "emoção" que a pessoa está sentindo...!

Brincamos, lá no começo, sobre aquela história de namorados e coisa... Entretanto, essa situação emocional básica e primordial é sempre suficientemente intensa (ou "não intensa", dependendo do grau de "mentira" que existe no suposto relacionamento...) para gerar indicações inegáveis no EMOTÍMETRO, traduzindo a interpretação em gostosíssimas brincadeiras de salão para festas, reuniões, etc. Só para dar uma "dica": submete-se individualmente, um casal de namorados (ou coisa que o valha...) ao EMOTÍMETRO, e anota-se as medições obtidas. Em seguida, os namorados devem beijar-se, ao seu gosto (desde aqueles beijinhos de "roçar o bigode", até aqueles de "desentupir pia", que quase promovem uma extração de amígdala...). Imediatamente após o "ato" (no bom sentido...), os dois devem novamente submeter-se ao EMOTÍMETRO, anotando-se novamente as medições obtidas! A diferença nas indicações (imediatamente antes e imediatamente após o "roça língua"... ) dará inofensíveis provas da intensidade da emoção que envolveu cada um... E de nada adiantará fingir, já que raríssimas pessoas detêm o suficiente controle emocional para controlar suas próprias reações fisiológicas a ponto de sobrepassar a sensibilidade do circuito...

## PACOTE ECONÔMICO

### PACOTE Nº 1

#### RESISTORES 240 PÇS (10 DE CADA)

10R	220R	2K2	100K	1M
22R	470R	4K7	220K	2M
33R	680R	10K	330K	4M7
47R	1K	22K	470K	10M
100R	1K2	47K	680K	

PREÇO ..... Cr\$ 6.900,00

### PACOTE Nº 2

#### CAPACITOR CERÂMICO DISCO (10 PEÇAS DE CADA)

10PF	82PF	470PF	22K
22PF	100PF	1K	47K
47PF	220PF	10K	100K

PREÇO ..... 11.700,00

### PACOTE Nº 3

#### CAPACITORES ELETROLÍTICOS (5 PEÇAS DE CADA)

10F x 50	10 x 16	100 x 16
2,2 x 50	22 x 16	220 x 16
4,7 x 40	47 x 16	470 x 16
		1000 x 16

PREÇO ..... 24.760,00

### PACOTE Nº 4

#### DIODOS E LEDs

10 - 1N4148	10 - LEDs VERMELHO 5MM
5 - 1N4004	5 - LEDs AMARELO 5MM
5 - 1N4007	5 - LEDs VERDE 5MM

PREÇO ..... 6.900,00

### PACOTE Nº 5

#### LEDs

10 - LEDs VERMELHO 3MM
5 - LEDs VERDE 3MM
5 - LEDs AMARELO 3MM
5 - RETANGULAR VERMELHO
5 - RETANGULAR VERDE
5 - RETANGULAR AMARELO

PREÇO ..... 10.960,00

### PACOTE Nº 6

#### TRANSISTORES

10 - BC 548	5 - TIP 31	2 - TIP 41
10 - BC 558	5 - TIP 32	2 - TIP 42

PREÇO ..... 19.360,00

### PACOTE Nº 7

#### CIRCUITO INTEGRADO

2 - CI 555	1 - CD4049
2 - CI 741	1 - CD4066
2 - CD4001	1 - CD4093
2 - CD4011	1 - CD4511

PREÇO ..... 13.500,00

- Pacote nº.....Cr\$ .....
- + despesa de correio.....Cr\$ 3.500,00 .....

1 • Preço Total.....Cr\$ .....

É só com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda. Rua General Osório, 185 - CEP 01213 - São Paulo - SP

## • RELÊ DE ESTADO SÓLIDO

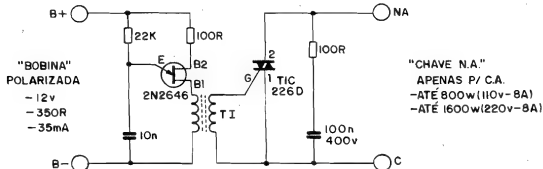


Fig.1.

UM VERDADEIRO "RELÊ ELETRÔNICO", CAPAZ DE ELEVADA POTÊNCIA DE COMUTAÇÃO (ATÉ 800W EM 110 VCA OU ATÉ 1.600W EM 220 VCA), DOTADO DE UMA "BOBINA" POLARIZADA, ENERGIZÁVEL A PARTIR DE UMA TENSÃO CC DE 12V, SOB BAIXA CORRENTE (35 mA), PERFEITA ISOLAÇÃO ENTRE EXCITAÇÃO E CARGA E (O QUE É FUNDAMENTAL...) NENHUMA PARTE MÓVEL PARA DANIFICAR-SE COM O USO! PODE, COM DIVERSAS VANTAGENS, SUBSTITUIR DIRETAMENTE RELÊS CONVENCIONAIS (ELETROMAGNÉTICOS) EM MUITAS APLICAÇÕES PRÁTICAS QUE DEMANDEM O CONTROLE DE CARGAS EM CA...

### O CIRCUITO

Respondendo "curto e grosso" à pergunta "O QUE É UM RELÊ...?", podemos dizer: é um interruptor de potência, eletricamente acionado, de modo que podemos obter duas importantes características: (1) A partir de uma **pequena** Potência de excitação ou comando, controlamos uma **grande** Potência de aplicação e (2) Contamos com **grande** isolação elétrica entre o setor de excitação ou comando e o setor da carga de potência... Todos os Leitores/Hobbystas já estão "cascas" de conhecer um relê convencional, baseado nos efeitos magnéticos da Corrente, no qual aplicamos a pequena excitação através da bobina (geralmente sob baixa Tensão e baixa Corrente, contínua...) e obtemos o chaveamento de contatos "poderosos", capazes de manejar dezenas de Ampéres e/ou milhares de Watts! Tudo, "muito ótimo", mas tem

também dois "negócios" **contra**: relês são componentes (inexplicavelmente) caros e - como apresentam inevitáveis partes móveis, estão sujeitos a também inevitável desgaste com o tempo e com o uso...

O presente ESQUEMA traz uma alternativa totalmente eletrônica (ou, como se convencionou chamar, "de ESTADO SÓLIDO"...), para um relê convencional, com o único requisito de que a carga controlada possa trabalhar sob CA (por exemplo, os 110 ou 220V da rede domiciliar...). No mais, a outra diferença (totalmente "desimportante"...), é que a excitação da "bobina" deve ser **polarizada** (num relê convencional tanto faz se o "positivo entra por aqui ou por ali...").

As características PRINCIPAIS e inerentes a qualquer bom relê, **estão lá**: (1) Pequena Potência controlando uma grande Potência, e (2) Excelente isolamento elétrico entre módulo de excitação

e módulo de chaveamento de Potência!

Nosso relê eletrônico é estruturado (ver fig. 1) em torno de dois componentes (que juntos custam **menos** do que um relê "normal"...): um TRIAC TIC226D e um TUI 2N2646, mais umas poucas peças, incluindo um "mini-transformador" de isolação, que o Hobbyista não terá dificuldades em fazer em casa... Se montado com essas intenções, o RES ficará do mesmo tamanho de um relê comum, e se o **lay out** for direcionado nesse sentido, até a própria "pinagem" final poderá "bater" com a de um relê convencional, permitindo a pura e simples substituição de um pelo outro, mesmo em circuitos/aplicações **já implementados**!

No módulo de excitação temos o Transistor Unijunção 2N2646 circuitado em oscilador, trabalhando sob frequência relativamente alta (determinada pelo resistor de 2K e capacitor de 10n) quando energizado por 12 VCC. Um resistor de 100R "carrega" a **base 2** do TUI, enquanto que, à **base 1**, acopla-se o **primário** de um pequeno transformador de isolação (detalhes na próxima figura...). Esse módulo de excitação, com parâmetros **muito** semelhantes aos de um relê "normal", além de operar sob 12 VCC, "puxa" uma Corrente **baixa**, em torno de apenas 35 mA e

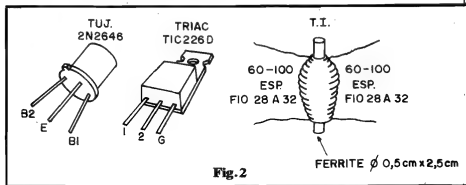
mostra uma impedância geral em torno de 350R... A não ser pelo fato de ser um módulo **polarizado**, se estivesse dentro de uma "caixa" preta, poderia ser tecnicamente confundido com... uma bobina de relê de 12V!

O módulo de chaveamento/potência é centralizado no TRIAC. Paralelamente com seus terminais principais (1 e 2) temos uma rede de filtragem e proteção, formada por um resistor de 100R e um capacitor de 100n x 400V. O disparo do TRIAC é feito pelo seu terminal de **gate** (G), a partir do **secundário** do tal transformador de isolamento (cujo **primário** é energizado pelo circuito de base I do T.U.J....). Notem que o transformador de isolamento (TI) apresenta uma simples relação de espiras em 1:1, de modo que a mesma intensidade dos picos de Tensão aplicados ao **primário**, apresenta-se no **secundário**. Tais pulsos (originados na oscilação promovida pelo T.U.J) são muito agudos e rápidos, ocorrendo em frequência **bem** superior aos 60 Hz da rede CA, de modo a efetuar um seguro chaveamento em onda completa no TRIAC (o que eventualmente se perderá no começo de cada semi-ciclo da CA, será absolutamente irrisório em termos de Potência, no máximo alguns centésimos da Integral...).

Notem, então, que para efeitos de C.A., os terminais 1 e 2 do TRIAC nada mais são do que "contatos NA" ("Normalmente Abertos") que "fecham" eletricamente quando for aplicada, ao módulo de excitação, energia CC na casa dos 12V, conforme já explicado! Em tudo, e por tudo, um **verdadeiro** relê, no seu funcionamento genérico e nas "intenções" de uso...!

### OS COMPONENTES

Não se recomendam tentativas de substituições ou equivalências no T.U.J e no TRIAC (quem quiser tentar, pode, mas por conta e risco de cada um...). Para que não fiquem dúvidas, a fig. 2 mostra, inicialmente, a "cara" e a pinagem dos dois componentes principais (os novatos devem comparar com



os símbolos e identificações mostrados no esquema - fig. 1).

Ainda na fig. 2 é mostrada a (fácil) construção do transformador de isolamento T.I... A partir de um pequeno núcleo de ferrite, com medidas (não críticas...) de 0,5 cm. de diâmetro por 2,5 cm. de comprimento, basta fazer um enrolamento DUPLA (dois fios, sendo enrolados juntos...) com 60 a 100 espiras, de fio de cobre esmaltado nº 28, 30 ou 32... As extremidades de um dos fios formarão os terminais do **primário** e as do outro fio, as do **secundário**. Notem que - como ambos os enrolamentos são idênticos (razão de espiras 1:1...), tanto faz qual deles será "chamado" de **primário** ou de **secundário**...

Quanto aos demais componentes, resistores e capacitores, também não aconselhamos experimentações ou modificações... Entretanto, todos os (poucos...) valores são comuns, de fácil aquisição.

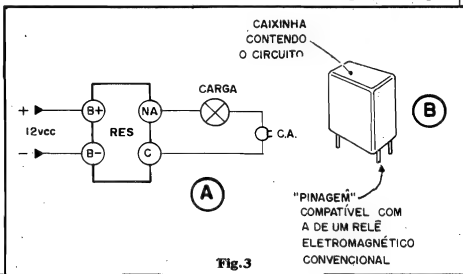
### A MONTAGEM E O USO

É certo que a montagem **pode** ser facilmente realizada sobre uma

"ponte" de terminais, porém quem quiser compactar a "coisa", de modo que o resultado não "fuja" muito das dimensões de um relê convencional, deve implementar um Circuito Impresso bem "espremidinho"... O "cúmul" do capricho será fazer "bater" a pinagem externa, correspondente aos pontos "B+" e "B-", e "NA" - "C", com os respectivos pinos de um determinado relê convencional... Dá um pouco de trabalho, porém é **possível**, e resulta num módulo com "cara profissional"...

Especiais cuidados devem ser tomados com as ligações de Potência, correspondentes aos terminais 1 e 2 do TRIAC e respectivos acessos externos. Lembrar que essas áreas do circuito operarão com Tensões e Correntes elevadas, merecendo atenção quanto à isolamento e também quanto às próprias larguras das pistas e terminais cobreados...

Quanto ao pequeno transformador "feito em casa", para que o dito cujo não "desmonte", convém fixar bem os enrolamentos com fileres de cola de **epoxy**, ou mesmo



envolver o carretel com fita adesiva de boa qualidade...

Terminada (e conferida) a montagem, basta utilizá-la exatamente como... um relê! A fig. 3-A dá o diagrama geral de utilização, com os terminais "B+" e "B-" correspondendo aos de uma "bobina" de relê para 12 VCC (com a única ressalva de que as ligações são polarizadas, lembrem-se...) e os marcados com "NA" e "C" correspondendo aos contatos de potência do "relê", obviamente intercalados entre a carga e a fonte de energia (obrigatoriamente CA...). Observar, porém, os limites de 800W (ou cargas de até 8A) em 110V e 1.600W (também cargas de até 8A) em 220V que, a propósito, são muito parecidos com as capacidades e parâmetros de relês "standardizados"...!

Na fig. 3-B vemos a sugestão para compatibilizar até "visualmente" (em termos de forma e tamanho...) o RES com um relê convencional: basta encapsular o conjunto numa caixinha que envolva o pequeno Circuito Impresso com os Componentes, dotando a base do **contator** dos pinos correspondentes aos acessos da "bobina" e dos "contatos de potência"...!

É importante observar o seguinte: se o nosso "relê" for utilizado com cargas que demandem até a metade dos limites indicados, o TRIAC poderá trabalhar "a seco", sem dissipador... Já se forçosamente o arranjo for utilizado no chaveamento de cargas "no talo", próximas dos limites, e que devam permanecer energizadas por longos períodos, então o uso de dissipador no TRIAC será obrigatório. Nesse caso, é óbvio que não será possível compactar **tanto** a montagem, a ponto de embutir a numa caixinha conforme sugere a fig. 3-B...

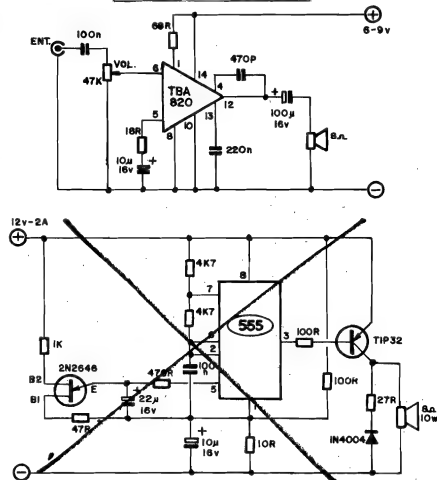
No mais, novamente (e sempre...) lembrando que o nosso "relê" tem "bobina" polarizada, e contatos de utilização próprios apenas para cargas em CA, a única real diferença de "comportamento" (com relação a um relê convencional...) é que o RES "não faz CLI-QUE"...! E dura muito mais (se usado corretamente...) do que um relê eletromagnético comum...

### "DESTROCANDO" FIGURA E TEXTO (Ref. pág. 8 de APE nº 32)

- Certamente devido ao excesso de leite ingerido nas Festas de Fim de Ano, o diagramador de APE "trocou" as bolas no referido CIRCUITIM, de modo que a figura (esquema), obviamente não "bateu" com o respectivo texto...

Estamos, agora, corrigindo o lapso e - ao mesmo tempo - pedindo desculpas à Turma pelo "escorregão" (O diagramador está sob rigoroso regime de café amargo e glicose na veia, tentando novamente encontrar a resposta para a tradicional questão: "Pra que lado é a frente...?").

### AMPLIFICADOR DE BAIXA POTÊNCIA PARA USO GERAL



- O presente CIRCUITIM mostra um prático amplificador de áudio de baixa potência, porém de ganho e fidelidade **muito bons**, aplicável a inúmeras utilizações no dia-a-dia do hobbysta.

- Pode, por exemplo, ser usado como excelente amplificador "de bancada" (no teste de microfones fonocaptoras, etc.), como estágio de áudio final para "radinhos" simples, como "seguidor de sinais" em provas de aparelhos de áudio diversos, etc.

- O único Integrado (TBA820 - 14 pinos) é de fácil obtenção. A alimentação pode situar-se entre 6 e 9 volts, sob baixo consumo de corrente (pilhas podem ser usadas, sem problemas...).

O potenciômetro ajusta o **volume** (não é difícil incorporar também um controle de **tom** ao CIRCUITIM...). Com um alto-falante de boas dimensões, boa qualidade, incorporado a uma caixa acústica, o rendimento desse amplificadorzinho surpreenderá! Vale a pena ser experimentado, quando o requisito "potência" não for fundamental...

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

## • MORDOMO ELETRÔNICO

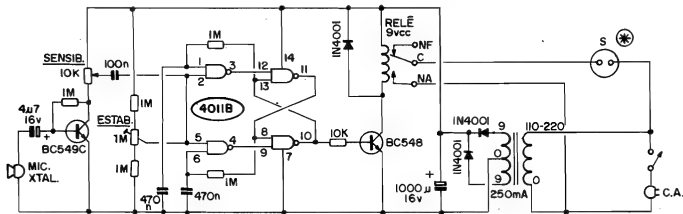


Fig. 1

**FINALMENTE, A VERDADEIRA "MORDOMIA" AO ALCANCE DE TODOS! UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO ESPECIALMENTE DESENHADO PARA ATENDER AOS "FOLGADOS" E AOS QUE APRESENTAM TENDÊNCIAS PARA "MARAJÁ"... COMANDANDO QUALQUER CARGA EM C.A., DE ALTA POTÊNCIA (NA PRÁTICA, QUALQUER DOS ELETRO-DOMÉSTICOS QUE VOCÊ TEM AÍ, NA SUA CASA...), O MORDOMO ELETRÔNICO LIGA OU DESLIGA TAL CARGA, À SUA ORDEM, BASTANDO QUE VOCÊ... BATA PALMAS! ISSO MESMO...! IGUALZINHO VOCÊ VÊ NAQUELES FILMES QUE MOSTRAM OS REAIS MARAJÁS DO ORIENTE!**

### O CIRCUITO

Comportamentos circuitais bastante sofisticados e especializados **podem**, muitas vezes, ser obtidos a partir de arranjos simples, com poucos componentes, desde que as potencialidades de cada peça sejam aproveitadas ao máximo, com inteligência, bom senso e criatividade... Esse é o caso do MORDOMO ELETRÔNICO, cuja função final pode ser sintetizada no seu nome técnico: é um BIESTÁVEL DE POTÊNCIA, ACUSTICAMENTE DISPARADO, e sensível apenas a sons fortes, agudos e bruscos (tipicamente... palmas...). O núcleo funcional do circuito situa-se em torno de um único integrado da "família" digital C.MOS., tipo 4011B, que contém quatro **gates** NAND (ou "NE", *aportuguesando...*) de duas entradas

cada... Através de um engenhoso cruzamento das entradas e saídas desses quatro **gates**, obtemos um autêntico e sensível BIESTÁVEL de entrada única, que pode ser disparado (obtendo-se, a partir desse "disparo", a alteração cíclica do estado digital da saída final...) a partir de pulsos de Tensão curtos e relativamente intensos, no caso, aplicados simultaneamente aos pinos/entradas 2 e 5... (ver fig. 1).

Observem que dois pares de resistores e capacitores (respectivamente de 1M e 470n) temporizam e estabilizam a reação do BIESTÁVEL, enquanto que a entrada de controle (pinos 2/5 encontram-se previamente polarizados, levados exatamente ao "limiar" da transição entre estado alto e baixo (digitalmente falando) através do totem formado pelo **trim-pot** de "estabilidade" (1M), "ensandui-

chado" entre dois resistores fixos também de 1M cada, respectivamente ao **positivo** e ao **negativo** das linhas de alimentação... Isso permite (via **trim-pot**, colocar a entrada de controle na "zona neutra" ou indefinida de polarização digital, com o controle "vendo", em **stand by**, um nível de Tensão que nem é o "alto", nem o "baixo", em termos digitais...

O sinal acústico (palmas...) é recolhido por um simples microfone de cristal (cápsula piezo) e pré-amplificado (em elevado fator...) pelo transistor BC549C (em emissor comum), que recebe os sinais via capacitor de 4u7, enquanto polarizado pelo resistor de 1M e "carregado" em **coletor** pelo próprio potenciômetro de "sensibilidade", no valor de 10K. No cursor desse potenciômetro, um capacitor de 100n encaminha o sinal, já bem amplificado, justamente à entrada de controle do BIESTÁVEL...

A saída final do BIESTÁVEL é encaminhada, via resistor de 10K, à **base** de um segundo transistor (BC548), de modo que, estando tal saída "alta", o dito transistor "liga" e ficando a saída "baixa", o transistor "corta"... Como carga de **coletor** do BC548, temos um relé

comum, com bobina para 9 VCC (um diodo em "anti-paralelo" protege o transistor contra os "coices" de Tensão gerados nos momentos de energização do relê...), dotado de pelo menos um conjunto reversível de contatos, capazes de manejar Corrente de (tipicamente) até 10A (seja em CC, seja em CA...).

O conjunto é alimentado por fonte de estrutura convencional, baseada num pequeno transformador "abaixador", com primário para 0-110-220V e secundário para 0-9-9V x 250mA, mais dois diodos retificadores comuns e um capacitor eletrolítico de filtragem e armazenamento (1000u). Notem ainda que da entrada geral de energia CA, "puxamos" uma tomada comum (S), chaveada pelos contatos "C" e "NA" do relê... Essas tomadas "S" é usada, então, para "plugar" o "rabicho" do aparelho a ser controlado pelo MORDOMO...

•••••

## OS COMPONENTES

São tão comuns e "manjadas" as peças do circuito, que provavelmente um Hobbysta mais "veterano" as encontrará *todas* em seu "estoque" ou "sucata"! O Integrado é de fácil aquisição e custo moderado... Quanto aos dois transistores, apenas recomenda-se que o primeiro (BC549C) seja um tipo de bom ganho e baixo ruído, podendo contudo (assim como o BC548) ser facilmente substituído por diversos equivalentes, já que tratam-se de códigos de características "universais"...

Os três diodos 1N4001 podem, tranquilamente, ser substituídos por quaisquer outros, capazes de manejar, no mínimo, 50V x 0,5A ou mais... Quanto ao transformador, as reais necessidades de Corrente do circuito sendo baixas, mesmo um modelo com capacidade de apenas 150mA servirá (secundário com 0-9-9V)... Apenas indicamos o parâmetro de 250mA por ser o mais comum, na faixa de baixa Corrente... Obviamente que transformadores com maior capacidade de Corrente (desde que as Tensões

sejam as indicadas...) também podem ser usados, sem problemas (se os fatores tamanho/custo não fizerem diferença para o Leitor/Hobbysta...).

O relê apresenta, como único requisito, a bobina para 9 VCC (existem diversos modelos com tal característica, oferecidos por vários fabricantes...). Lembremos, porém, que quanto maior for a capacidade de Corrente dos seus contatos, **melhor**, em termos de potência final controlável... Tipicamente os relês comerciais **standard** são capazes de chavear até 10A, parâmetro que nos dará uma margem de até 1000W em 110V ou até 2000W em 220V, limites mais do que convenientes para qualquer necessidade doméstica...

O microfone de cristal pode ser encontrado em diversos modelos e sensibilidades. Tanto pode ser usada uma cápsula aberta quanto uma fechada... O item não deve constituir problema...

Embora não totalmente "crítico", o circuito exige, para um bom funcionamento, valores de resistores e capacitores dentro de faixa não muito larga... Assim, não recomendamos experimentações ou substituições de **valor** em tais peças. Felizmente todos os valores são muito comuns... Mesmo assim, guardadas as evidentes simetrias em alguns pontos do circuito, uma margem de até 20% nos valores de resistores e capacitores, para mais ou para menos, não deve causar problemas sensíveis de funcionamento...

## MONTAGEM, AJUSTE, CAIXA E UTILIZAÇÃO

A presença do Integrado torna

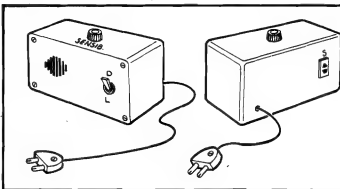


Fig. 2

praticamente inevitável a utilização de um substrato em Circuito Impresso... Contudo (isso vale para os Hobbystas mais avançados...) nada impede que placas padronizadas sejam utilizadas o que (as custas de alguns **jumpers**) permitirá "fugir" da confecção específica e da elaboração de um **lay out** também vinculado ao arranjo...

A fig. 2 sugere um prático e elegante "encaixamento" final para o MORDOMO, devendo estar presentes, externamente, o potenciômetro de "sensibilidade", a chave geral de alimentação, alguns furos para a passagem do som ao microfone e, na traseira, a saída para o "rabicho" de CA e a tomada de utilização (S). São muitos os **containers** padronizados comerciais que podem abrigar, com conforto e aspecto profissional, a montagem... A maioria das caixas padronizadas são de plástico, o que torna muito fácil a sua usinagem e furação, mesmo sem o uso de ferramental específico...

Observem (fig. 1) que embora o transformador sugerido apresente **primário** para 110 ou 220V, apenas um dos terminais é utilizado, justamente o correspondente à Tensão da rede CA local. Obviamente que o Hobbysta deverá adotar a conveniente ligação, desprezando a "outra" (quem quiser sofisticar o MORDOMO poderá facilmente dotar a entrada de CA de um chaveamento para 110-220, sem problemas...).

Para um teste/ajuste inicial, convém munir-se de um "rabicho" comum de CA, alimentando uma única lâmpada incandescente (25 a 100W, por exemplo) no devido soquete. Liga-se o plugue do MORDOMO à tomada da parede, e o



"rabicho" com a lâmpada à tomada de Saída S do MORDOMO. Coloque-se, inicialmente, tanto o trim-pot de "estabilidade" quanto o potenciômetro de "sensibilidade" em suas posições médias (knobs a "meio giro"...). Liga-se a chave geral do MORDOMO...

Observe a lâmpada controlada de teste... Se estiver firmemente apagada ou acesa, experimente bater palmas à frente do microfone (uma só batida, "seca" e forte...). Se a lâmpada "inverteu" seu status (de firmemente apagada passou a firmemente acesa, ou vice-versa...), Você está com sorte! Afé só tentar levar o potenciômetro de "sensibilidade" ao ponto de máxima e melhor "reação" do circuito (não mexa no trim-pot de "estabilidade"...), de modo que mesmo um bater de palmas a vários metros de distância seja capaz de acionar o MORDOMO (mas não tão sensível que - por exemplo - um grito de criança no outro cômodo possa disparar o circuito...).

Já se - na condição inicial de teste - a lâmpada controlada mostrar-se "instável", acendendo e apagando "sozinha", ou mesmo piscando regularmente a intervalos de aproximadamente meio segundo, então o primeiro ajuste deverá ser feito no trim-pot de "estabilidade"... Procurando não "sair muito" da posição central (média) do respectivo knob, este deverá ser lentamente girado, "para lá ou para cá", parando-se tal ajuste exatamente no ponto que determine a desejada... ESTABILIDADE (lâmpada ou seguramente apagada, ou firmemente acesa...). Daí em diante, tudo será uma questão de adequar a "sensibilidade" (via potenciômetro), conforme já descrito na hipótese anterior...


O importante é notar que o ajuste de "estabilidade" (trim-pot) deve ser feito uma única vez... Uma vez obtida a nítida função biestável no circuito, o trim-pot não deve mais ser "mexido"... Apenas o ajuste de "sensibilidade" (potenciômetro) poderá, quando necessário ou conveniente, ser modificado para adequar a utilização a ambientes e níveis de ruídos específicos.

Quanto ao comando, em sf,

não deve ter "sobrado" dúvida: bateu palmas uma vez, a carga LIGA; bateu outra vez a carga DESLIGA, e assim por diante, alternadamente! Lâmpadas, aparelhos de rádio, TV, som, eletrodomésticos, etc. (desde que sua "wattagem" seja compatível com os limites apresentados pelos contatos do relé utilizado) serão facilmente controlados, a um bater de palmas...! Se Você quiser "completar a cena", basta arranjar um par de odaliscas (ou "odaliscos", dependendo do seu sexo e preferência...) sumariamente vestidas (nada, é melhor...), para ficar lhe abanando com aqueles imensos leques de penas de avestruz, enquanto Você, recostado em almofadas de seda, filosofa e degusta uma nanica...

.....

# IK180



**MULTÍMETRO ICX IK180**

**SENSIBILIDADE:** 2K OHM (VDC / VAC)  
**VOLT DC:** 2.5 / 10 / 50 / 500 / 1000V  
**VOLT AC:** 10 / 50 / 500V  
**CORRENTE CA:** 500µA / 10mA / 250mA  
**RESISTÊNCIA:** 0 - 0.5M OHM (x10 / x1K)  
**DÍGITOS:** 100B OHM ± 56dB  
**DISSIPAÇÃO:** 100 X 65 X 32 mm  
**PESO:** 150 gramas  
**PRECISÃO:** ± 3% do FE em DC  
 (a 23° ± 5°C) ± 4% do FE em AC  
 ± 3% do CA em RESISTÊNCIA

**EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.**  
 Rua General Osório, 155/158

TEL.: (011) 221-4779 - 223-1153  
 FAX: (011) 222-3145  
 TELEX: (011) 22616 - EMARK - BR

# ACERTE NA ELETRÔNICA



**SE VOCÊ QUER  
APRENDER ELETRÔNICA  
NAS HORAS VAGAS E  
CANSOU DE PROCURAR,  
ESCREVA PARA A**

# RAGOS IPDTEL

**É SIMPLEMENTE A MELHOR ESCOLA  
DE ENSINO À DISTÂNCIA DO PAÍS**

**ES OS CURSOS:**

**ELETRÔNICA INDUSTRIAL**

**ELETRÔNICA DIGITAL**

**TV EM PRETO E BRANCO**

**MICROPROCESSADORES E  
MINICOMPUTADORES**

**TV A CORES**

**PROJETO DE CIRCUITOS  
ELETRÔNICOS**

**PRÁTICAS DIGITAIS**

Preencha e envie o cupom abaixo

**ARGOS IPDTEL**

R. Clemente Alvares, 247 - São Paulo - SP  
 Caixa Postal 11916 - CEP 05090 - Fone 261 2305

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_

APB

## • MÓDULO BATE-VOLTA

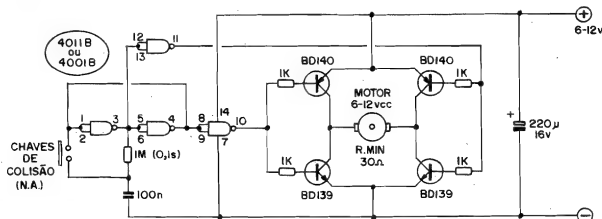


Fig.1

**SIMPLES E EFETIVO MÓDULO ELETRÔNICO PARA COMANDO REVERSO AUTOMÁTICO DA ROTAÇÃO EM MOTORES C.C. (6 A 12V). PODE SER USADO DESDE EM MEROS BRINQUEDOS, ATÉ EM APLICAÇÕES MUITO MAIS SÉRIAS E SOFISTICADAS! UMA SOLUÇÃO DE BAIXO CUSTO, PORÉM DE FUNCIONAMENTO MUITO MAIS CONFIÁVEL E SEGURO DO QUE O MOSTRADO POR EVENTUAIS SISTEMAS PURAMENTE ELETO-MECÂNICOS...**

### O CIRCUITO

Em síntese, o MÓDULO BATE-VOLTA não é mais do que um pequeno núcleo de controle automático, totalmente eletrônico, capaz de comandar a alternância do sentido de rotação de um motor de C.C. (que possa trabalhar sob Tensões que vão de 6 a 12V, sob Correntes de até 0,5A...) a partir do momentâneo fechamento de um único contato (de baixíssima Corrente e alta sensibilidade). Embora desenvolvido inicialmente com a visão voltada para o uso em brinquedos, são muitas - em tese - suas possibilidades aplicativas, inclusive em sofisticados maquinários industriais, onde ações tipo "reversão a fim de curso" ou comandos do gênero se façam necessários... O real limite para a utilização prática do circuito básico do MBV é a própria imaginação criativa do Leitor/Hobbysta!

São dois os blocos funcionais

do circuito: o de potência, formulado em torno de uma ponte de transistores (dois PNP, BD140, e dois NPN, BD139...) capaz de exercer o comando direto do motor (desde que este possa atuar na faixa de Tensão que vai de 6 a 12V e que apresente uma Resistência de no mínimo 30R...), em real contra-fase, determinando de forma precisa e segura a polaridade da energia aplicada ao dito motor e - consequentemente - o sentido da sua rotação. Os quatro transistores estão organizados em pares complementares (PNP-NPN), polarizados, todos, resistores de base de 1K.

O controle da ponte de transistores, por sua vez, é exercido por um simples e efetivo arranjo BIESTÁVEL, formado pelos 4 gates (NAND, de 2 entradas cada...) de um Integrado C.MOS 4011 (ou 4001). Na verdade, a real função BIESTÁVEL é efetivada apenas pelos dois gates delimitados pelos pinos 1-2-3 e 4-5-6, em ligação

"cruzada", com o auxílio do resistor de 1M e capacitor de 100n... Num arranjo pouco convencional, uma única entrada de controle, representada pelo interruptor de pressão Normalmente Aberto (denominado, no esquema da fig. 1, "chaves de colisão"...), cujo fechamento (desde que dois "toques" sucessivos não sejam realizados a intervalo menor do que 0,1s...) momentâneo promove a inversão (e "congelamento"... do estado digital nas saídas complementares do dito BIESTÁVEL... Os gates delimitados pelos pinos 8-9-10 e 11-12-13 exercem simples funções de buffers (amplificadores/isoladores), interfazando o BIESTÁVEL com os pares complementares de transistores.

Notem ainda a presença do capacitor de desacoplamento na linha de alimentação, de bom valor (220n), necessário para "suavizar" pulsos e ondulações de Corrente e Tensão, que inevitavelmente ocorrerão nos momentos de transição (inversão) do sentido de rotação do motor...

Finalmente, dentro dessa análise puramente técnica do arranjo, observar que o comando por interruptor Normalmente Aberto (alta

sensibilidade, baixa Corrente...) e por pulsos rápidos, permite a fácil implementação de tantos controles quanto se queira, bastando "paralelar" à "chave de colisão" básica, diversos outros **push-buttons** ou interruptores momentâneos de idêntica função (veremos mais, sobre isso, à frente...).

Limites, parâmetros e detalhes sobre eventuais modificações no "casamento" entre o motor, os transístores e a alimentação geral, serão vistos a seguir, no item "OS COMPONENTES"...

•••••

### OS COMPONENTES

O circuito, em si, é muito mais simples e direto que pode parecer à primeira análise, puramente "visual", do esquema! O Integra- do, na verdade, pode ser substituído por qualquer outro que apresente um conjunto de pelo menos **quatro gates** simples inversores ("família" digital C.MOS). No caso dos códigos sugeridos, embora tanto o 4011 quanto o 4001 mostrem **gates** com duas entradas cada, basta

"juntar" as tais entradas, em cada **gate**, para obter a função de inversor simples... Observem que também Integrados contendo - por exemplo - meia dúzia de **gates** inversores (4049, 4069, etc.) podem perfeitamente ser usados, desde que os dois **gates** "sobrantes" sejam simplesmente desprezados (as entradas desses **gates** não usados devem ser "aterradas" ou "positivadas" para evitar instabilidades no funcionamento global do chip...).

Quanto aos transístores, os códigos recomendados "casam" com os parâmetros indicados para o motor (notem que a máxima Corrente, delimitada por 12V sob 30R, situa-se em 400 mA...). Nada impede, contudo, que motores mais "bravos", em termos de Corrente, sejam controlados, a partir de simples modificações! Se, por exemplo, o motor demandar 1A, os transístores BD139 e BD140 podem ser respectivamente trocados por TIP31 e TIP32, reduzindo-se conjuntamente os valores dos resistores originais de 1K para 470R... Até motores que "puxem" 2A podem ser comandados, desde que os transístores sejam substituídos por

TIP3055 (NPN) e TIP2955 (PNP), caso em que os resistores de **base** devem ser simplesmente eliminados (substituídos por ligações diretas...).

Em qualquer caso, contudo, a faixa de Tensões de alimentação deve gabaritar-se pelos limites de 6 e 12V, devendo a Corrente disponível ser compatível com as necessidades do motor **mais** as do Circuito em si (na mais "brava" das hipóteses, o circuito - por si - precisará de uns 50 mA, somente...).

Se for desejada uma inversão de rotação não muito brusca, isso pode ser obtido "paralelando-se" ao motor um capacitor de alto valor, obtido - por exemplo, com dois eletrolíticos conectados em série, negativo com negativo, de modo a formar um componente eletricamente **não polarizado**... O valor desse capacitor (ou conjunto/série...) determinará, proporcionalmente, o grau de "maciez" com que a transição de sentido de rotação se dará...

•••••

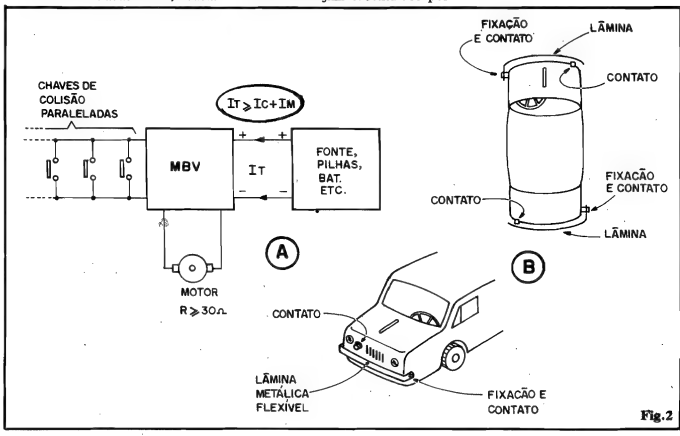


Fig. 2

## A INSTALAÇÃO - IDÉIAS E SUGESTÕES...

A fig. 2-A mostra, "bloqueio", o diagrama básico de instalação do MÓDULO BV, inter-relacionando as conexões com a fonte de alimentação, o motor e as "chaves de colisão" necessárias ao comando... Observem os requisitos de Corrente (já explicados...) que devem ser regidos pela fórmula  $IT \geq IC + IM$ , na qual "IT" é a Corrente Total (que a fonte, pilhas, bateria, etc., deve ser capaz de fornecer...), "IC" é a Corrente "pedida" pelo Circuito, em suas condições de máxima demanda (em torno de 50 mA), e "IM" é a Corrente requerida pelo motor controlado...

No mesmo diagrama, observem o "paralelismo" dos interruptores de pressão ("chaves de colisão") que podem - conforme já foi dito, ser em qualquer número...

O diagrama 2-B sugere - a título ilustrativo - a instalação do sistema num brinquedo (a idéia serve de base para vãos mais elevados, por parte dos Hobbistas...): um mero carrinho motorizado ao qual adaptamos (aos para-choques dianteiro e traseiro...) lâminas metálicas flexíveis e contatos fixos mecanicamente organizados de modo que, a cada "batida", inevitavelmente um dos contatos se fechará, ainda que por breve instante! Esse breve "fechamento" é suficiente para "gangoriar" o BIESTÁVEL e promover a imediata inversão na rotação do motor (e, consequentemente, do sentido de deslocamento do carrinho - se ia para a frente, dá ré, se ia de ré, vai à frente...).

Não é preciso ser nenhum "Leonardo DaVinci" para intuir outras aplicações para o módulo... Um exemplo: uma (ou duas) pequena chave de contato poderá promover a imediata "volta" de uma esteira de trabalho, em linhas industriais de montagens, assim que esta chegue ao "fim do curso", ou mesmo a pontos pré-determinados pela Engenharia de Sistemas ou de Produção!

Otras idéias: se, no lugar do motor, forem colocados dois relés (cujas bobinas deverão poder traba-

lhar sob a Tensão escolhida...) cada um em série com um pequeno diodo, e arranjado o conjunto de modo que cada relé apenas possa ser energizado sob determinada polaridade estabelecida no interior da "ponte" de transformadores, obteremos um autêntico BIESTÁVEL de potência, já que através dos contatos de alta Corrente e alta Tensão dos relés, mesmo cargas de alta "wattagem", trabalhando sob C.A., poderão ser facilmente comutadas (e tudo a partir de um brevíssimo "toque" em uma - ou mais - chave de "colisão"...)! Notem ainda que se a intenção for unicamente a de reverter ou inverter motores, mesmo com um só relé a "coisa" será possível, desde que este apresente contatos REVERSÍVEIS (NA-N-NF)... No caso, basta "se-riar" com a bobina do único relé um diodo comum, que determinará a energização apenas em uma das duas fases possíveis da "ponte"!

É a "velha história": bom senso, raciocínio e criatividade, não só "não fazem mal a ninguém", como constituem as mais importantes "ferramentas" de todo aquele que pretende realmente mergulhar no imenso Universo aplicativo da moderna Eletrônica!

\*\*\*\*\*



## LETRON LIVROS

### ELETRÔNICA BÁSICA - TEORIA PRÁTICA

Cr\$ 12.500,00 - da Eletricidade até Eletrônica Digital, componentes eletrônicos, instrumentos e análise de circuitos. Cada assunto é acompanhado de uma prática.

### INSTRUMENTOS DE OFICINA ELETRÔNICA

Cr\$ 12.500,00 - Conceitos, práticas, unidades elétricas, aplicações. Multímetro, Osciloscópio, Gerador de Sinais, Tester Digital, Microcomputador e dispositivos diversos.

### RÁDIO - TEORIA E CONCERTOS

Cr\$ 12.500,00 - Estudo do receptor, calibragem e concertos. AM/FM, ondas médias, ondas curtas, estêreo, toca-discos, gravador cassete, CD-compact disc.

### CD COMPACT DISC - TEORIA CONCERTOS

Cr\$ 12.500,00 - Teoria da gravação digital a laser, estêgios, do CD player, mecânica, sistema ótico e circuitos. Técnicas de limpeza, conservação, ajustes e concertos.

### TELEVISÃO - CORES PRETOBRANCO

Cr\$ 12.500,00 - Princípios de transmissão e circuitos do receptor. Defeitos mais usuais, localização de estágio defeituoso, técnicas de concerto e calibragem.

### VÍDEO CASSETTE - TEORIA CONCERTOS

Cr\$ 12.500,00 - Aspectos técnicos e descrição de circuitos. Toma como base o original NTSC e versão PAL-M. Teoria, técnicas de concerto e transcodificação.

### ELETRÔNICA DIGITAL

Cr\$ 12.500,00 - da Lógica até sistemas microprocessados, com aplicações em diversas áreas: televisão, vídeo-cassete, vídeo-game, computador e Eletrônica Industrial.

### ELETRÔNICA DE VÍDEO-GAME

Cr\$ 12.500,00 - Introdução a jogos eletrônicos microprocessados, técnicas de programação e concertos. Análise de esquemas eletrônicos do ATARI e ODISEY.

### CONSTRUA SEU COMPUTADOR

Cr\$ 12.500,00 - Microprocessador Z-80, eletrônica (hardware) e programação (software). Projeto do MICRO-GALENA para treino de assembly e manutenção de micros.

### MANUTENÇÃO DE MICROS

Cr\$ 12.500,00 - Instrumentos e técnicas, tester estático, LSA, analisador de assinatura, ROM de debugging, passo-a-passo, caçador de endereço, porta móvel, prova lógica.

### CIRCUITOS DE MICROS

Cr\$ 14.000,00 - Análise dos circuitos do MSX (HOT BIT/EXPERT), TK, TRS-80 (CP 500), APPLE, IBM-XT. Inclui microprocessadores, mapas de memória, conectores e periféricos.

### PERIFÉRICOS PARA MICROS

Cr\$ 12.500,00 - Teoria, especificações, características, padrões, interação com o micro e aplicações. Interfaces, conectores de expansão dos principais micros.

SÓ ATENDEMOS COM PAGAMENTO ANTECIPADO ATRAVÉS DE VALE POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL - SP OU CHEQUE NOMINAL A EMAR ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. RUA GENERAL OSÓRIO, 185 CEP 01213 - SÃO PAULO - SP + CR\$ 3.500,00 PARA DESPESA DO CORREIO.

# ● SUPER-SIMULADOR DE PRESENÇA

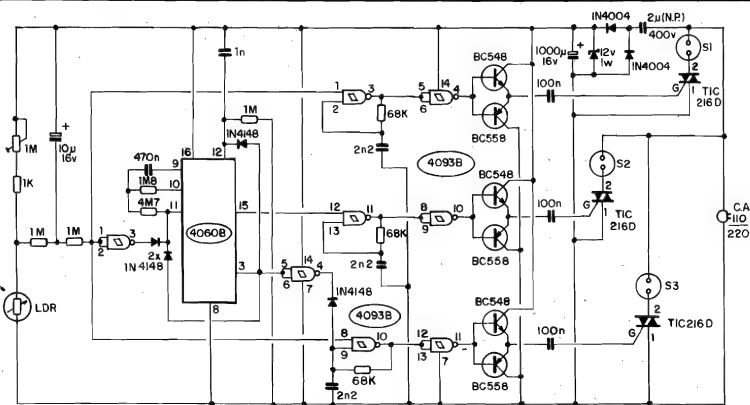


Fig.1

PRA QUEM AINDA NÃO CONHECE, UM "SIMULADOR DE PRESENÇA" É UM... "FINGIDOR"! ISSO MESMO... "ELE FINGE" QUE A SUA CASA ESTÁ HABITADA, "COM GENTE", QUANDO VOCÊ VIAJA OU SAÍ POR UM TEMPO, ESPANTANDO OS "LALÁUS" OPORTUNISTAS QUE FICAM "CAMPANANDO" PARA VERIFICAR SE A RESIDÊNCIA ESTÁ MESMO VAZIA, A FIM DE "FAZER UMA GOMA"... ESQUECENDO UM POUCO A LINGUAGEM DO "AQUI E AGORA", TRATA-SE DE UM IMPORTANTE DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA O SEU IMÓVEL E PATRIMÔNIO! O SUPER-SIMULADOR, COM SEU DESEMPENHO INTELIGENTE, MELHORA SUBSTANCIALMENTE A EFICIÊNCIA COM RELAÇÃO A OUTROS CIRCUITOS, MENOS "ESPERTOS"... LEIAM A PRESENTE MATÉRIA, E VEJAM POR QUÊ!

## O CIRCUITO

Um simulador de presença básico pode (como o Leitor/Hobbysta já deve ter visto "aos montes"...), ser circuitado de maneira extremamente simples: um LDR, um pequeno módulo eletrônico, e um chaveamento de potên-

cia, com TRIAC ou relê, determinando o funcionamento **standard**: acender uma lâmpada da casa ao cair da noite, apagando-a automaticamente ao amanhecer. A idéia é induzir um observador a pensar que "há gente" na casa e - obviamente - afastar os mal-intencionados que só ficam no aguardo de "flagrar"

uma residência vazia, para promover um "rapa" aproveitando a ausência dos moradores... Até aí, tudo bem. Só que larápios também "ficam espertos" e já sabem da existência de dispositivos do gênero! Então, ficam atentos para outros detalhes e - a partir da sua interpretação - logo chegam à conclusão que **não há ninguém na casa!** O automatismo básico de "acender uma lâmpada na entrada, à noite", já não basta para uma proteção mais efetiva!

O circuito do SUPER-SIMULADOR (a partir de 3 integrados, meia dúzia de transistores e 3 TRIACs comuns...) faz esse trabalho de "fingimento" de maneira muito mais perfeita! Vejamos: (1) acende uma lâmpada qualquer à noite, apagando-a de manhã; (2) li-

ga um eletrodoméstico de uso "temporário" (tipicamente um rádio, ou aparelho de TV) ao cair da noite e o desliga cerca de 5 horas depois, igualzinho uma família faria, acionando a TV às 18 Hs e desligando-a às 23 Hs, e (3) aciona, a intervalos de aproximadamente 20 minutos, durante toda a noite, uma **outra** lâmpada (de banheiro, de corredor, de abajur, de hall, etc.), dando a impressão a um observador, de que "alguma agitação" está acontecendo na casa (20 minutos constituem intervalo suficientemente longo para que o observador não denote a "regularidade" do evento...).

Se alguém estiver "campando", terá a mais absoluta certeza de que "há gente" na casa, desistindo de qualquer tentativa de incursão! É certo que um dispositivo com tais "habilidades" não pode ser tão simples quanto um mero "interruptor crepuscular"... Entretanto, ainda assim, o arranjo como um todo não é tão complexo e caro quanto poderia parecer! Vejamos: (fig. 1).

O núcleo lógico do circuito é um Integrado C.MOS 4060, formado internamente por uma "fila" de contadores (divisores por 2) dos quais muitos apresentam acessos externos para suas saídas... Além disso, o 4060 contém um conjunto de **gates** de "reserva" que podem ser usados na elaboração de um simples clock (oscilador) destinado a estabelecer uma base de tempo para a bateria de contadores/divisores. No circuito do SSP, tais **gates**, acessados pelos pínos 9-10-11 do 4060, ligados aos resistores de 1M8 e 4M7 mais o capacitor de 470n, determinam o ritmo da oscilação ou da "contagem de tempo" geral...

No sensoramento da luminosidade ambiente (para que o circuito possa "saber" quando "começa a noite" e quando "começa o dia"...), temos um LDR colocado num divisor de tensão ajustável, em conjunto com o resistor fixo de 1K e o trim-pot de 1M (através do qual podemos ajustar o "ponto" de funcionamento de todo o conjunto). Ao "nó" desse divisor de tensão foto-sensível, uma rede "T" formada por dois resistores de 1M,

mais o capacitor eletrolítico de 10u determina um retardo nas transições de "voltagem", inibindo a reação desse bloco de sensoramento a transições muito breves (assim, só a relativamente lenta mudança de "claro do dia para escuro da noite" (ou vice-versa...) é capaz de acionar o circuito, que fica imune a lampejos, iluminações ou escurecimentos momentâneos e acidentais sobre o foto-sensor...

Obtido o nítido "reconhecimento" do dia e da noite, traduzido num definido nível de tensão, um complexo aproveitamento de funções digitais executadas por dois Integrados 4093 (cada um contendo 4 **gates** NAND com função Schmitt Trigger) em conjunto com as entradas, "resetamentos" e autorizações do 4060, estabelece três blocos de comportamento "independentes" (quatro diodos 1N4148, um resistor de 1M e um capacitor de 1n trabalham nesses setores de relacionamento digital...), cada um deles comandando o funcionamento (ou não) de um oscilador baseado em um **gate** de 4093, um resistor de 68K e um capacitor de 2n2.

Esses simples ASTÁVEIS, quando devidamente "autorizados", oscilam em frequência relativamente alta... Quando "inibidos" (pelo bloco lógico), ficam quietinhos, sem oscilar... O importante é saber que, pelo arranjo geral do circuito, o primeiro oscilador fica ativo durante **toda a noite**, o segundo apenas funciona **intermitentemente**, a intervalos aproximados de 20 minutos, e o terceiro é ativado ao cair da noite, porém cerca de 5 horas depois, "desliga"...

Todo esse ciclo complexo de ativações e desativações apenas se dá durante a noite. Quando a luz forte do dia atinge o LDR, "nada consta"...

Cada um dos três ASTÁVEIS, através de um **gate** do 4093 na função de **buffer**, pode oferecer seus sinais de saída a pares complementares de transistores (BC548/BC558) que servem para reforçar e "definir" bem os pulsos gerados pelos osciladores, efetuando rápidas cargas e descargas em capacitores de 100n, por sua vez acoplados aos terminais de coman-

do de TRIACs (TIC216D). Esses três TRIACs, nas suas funções elementares, chaveiam saídas (S1-S2-S3) de potência, configuradas em tomadas às quais serão ligadas as cargas específicas (lâmpadas, TV, etc.) que devem ser acionadas dentro da sequência lógica pré-determinada.

O setor de potência (TRIACs e cargas), obviamente é energizado diretamente pela C.A. (110-220V). Já a parte digital do circuito, bem como o bloco de sensoramento e os conjuntos de **drivers** transistorizados, precisam de baixa Tensão C.A. Esta é obtida através de uma simples fonte incorporada, funcionando pela "derrubada" da Tensão presente na rede C.A., e pela limitação da Corrente via reatância capacitiva do componente de 2u (capacitor de poliéster, certamente não **polarizado**, para 400V), retificação por um par de diodos 1N4004, estabilização pelo zener de 12V e filtragem/armazenamento pelo eletrolítico de 1000u. Como as necessidades gerais de Corrente do circuito são (propositadamente) baixas, esse tipo de fonte torna-se bastante conveniente, já que podemos fugir do preço/tamanho/peso de um transformador de força.

Em termos gerais, então, a "coisa" funciona assim: estando o LDR na "fiscalização" a luminosidade ambiente, para detectar a chegada e a ida da noite, assim que escurece, a tomada correspondente à Saída 1 (S1) será energizada com C.A. (110 ou 220V), assim ficando até o amanhecer. Já a tomada S2, durante toda a noite, será energizada e desligada, alternadamente, a intervalos de aproximadamente 20 minutos. Finalmente, a tomada S3 começará a apresentar C.A. ao escurecer, assim ficando por cerca de 5 horas, ao fim do que será desligada...

O correto aproveitamento das três tomadas de saída (detalhado à frente) determinará toda a validade do SSP que, na noite seguinte, "começará tudo de novo", na mesma ordem e sequência...

## MONTAGEM

Não tem jeito! São 3 Integra-

dos, "cheios de perninhas", e um Circuito Impresso torna-se praticamente imprescindível para a função de substrato da montagem... Além do que, 6 transistores, outro tanto de diodos, mais três TRIACs, precisam ser acomodados e ligados com lógica, elegância e praticidade... Então o Leitor/Hobbysta deverá gastar algum tempinho na cuidadosa elaboração de um **lay out** específico de ilhas e pistas. Com paciência, calma e cuidado, não será difícil elaborar o Impresso, não podendo o Leitor esquecer que as pistas relacionadas às ligações dos terminais 1 e 2 de cada TRIAC com a C.A. e as tomadas de saída, **não podem** ser estreitas, já que por tais pontos circulará substancial Corrente...

Quanto aos componentes, a complexidade relativa do circuito não aconselha a tentativas muito "desinibidas" de substituições ou equivalências... Se alguém aí quiser tentar alguma coisa nesse sentido, faça por sua conta e risco, usando do máximo de bom senso e cuidado. Todas as peças, contudo, são comuns, não devendo apresentar dificuldades sérias na aquisição... O próprio LDR, devido à presença do **trim-pot** de ajuste, pode ser de praticamente qualquer tipo, tamanho ou sensibilidade...

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

### CAIXA, INSTALAÇÃO, AJUSTE...

Para que o SSP funcione corretamente, é preciso que o seu "olho" (LDR) veja a luminosidade geral e média proveniente do céu... O circuito já é dotado de proteções contra transientes luminosos, bruscas iluminações ou "escurecimentos" rápidos e momentâneos (apenas "reage" a consistentes câmbios nas condições de luminosidade ambiente...). Entretanto, para uma perfeita sensibilidade "geral", convém que o LDR seja recoberto por uma pequena campânula translúcida (não transparente...). Uma pequena "lente de olho de boi", em plástico branco leitoso, será ótima... Outra opção prática é usar-se "meia bola" de tênis de mesa... Em último caso, "entubar" o LDR atrás de

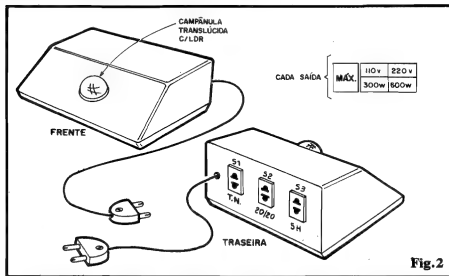


Fig. 2

uma pequena "janela" circular mascarada com um pedaço de papel vegetal...

Convém que, na disposição final, o LDR esteja "olhando para cima", num sentido levemente inclinado ou diagonal, de modo que colocando-se o núcleo do aparelho próximo a uma janela, vitró ou clarabóia, seu "olho" possa "ver" a luminosidade indireta proveniente do céu... Observem, na Fig. 2, a disposição recomendada para a caixa do SSP, com o "olho" em sua parte frontal inclinada, direcionado "para cima", conforme explicado, e, na traseira do **container** a entrada para o "rabicho" de conexão à C.A. e as três tomadas de saída, devidamente identificadas com suas funções específicas: "T.N" para "toda a noite", "20/20" para o intervalador de 20 minutos e "5H" para o temporizador de 5 horas a partir do crepúsculo...

Na fig. 3 temos o arranjo geral da instalação, já com as ligações das respectivas cargas às saídas de potência: à "S1" deve ser ligada

uma (ou mais...) lâmpada, de preferência instalada na entrada da residência (jardim, alpendre, sobre a porta, etc.); a "S2" liga-se uma lâmpada de "uso interno", normalmente instalado num abajur de quarto, num corredor, banheiro ou hall; a "S3" deve ser ligado, de preferência, um televisor (que, nas casas de gente "normal", é acionado após o jantar, assim ficando até a "hora de dormir"...).

Alguns pontos devem ser considerados com atenção: primeiro que o circuito possui um "resetamento" (zeramento automático de todas as temporizações) que se manifesta tão logo seu "rabicho" de alimentação geral seja conectado a uma tomada (daí para a frente, o "resetamento" será automaticamente promovido a cada "nascido do Sol"...). Outra coisa: cada uma das três saídas do SSP admite comandar cargas com os seguintes limites de "wattagem": até 300W em 110V ou até 600W em 220V... Tais parâmetros **não** devem ser ultrapassados (são mais do que suficientes

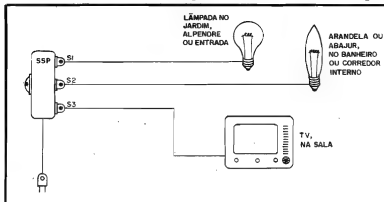


Fig. 3

## ESQUEMA 16 - SUPER-SIMULADOR

para as planejadas aplicações domésticas...). Finalmente, o ajuste: deverá ser feito uma única vez. Depois da caixa com o circuito ter sido devidamente posicionada, e toda a instalação feita (conforme fig. 3), no primeiro "por do Sol" que ocorrer o trim-pot de 1M deve ser ajustado lenta e cuidadosamente, parando o giro do knob exatamente no ponto em que a(s) lâmpada(s) controlada(s) pela saída "S1" acender (se tal lâmpada já se manifestava acesa antes, inicialmente gira-se o trim-pot totalmente para o lado que ocasionar o "apagamento" da dita cuja, para em seguida promover o citado ajuste lento, de precisão, até obter o exato "ponto de acendimento"...).

Quem quiser uma simulação de presença realmente "insuspeitável", poderá até montar dois SSP, ligando à saída "S3" um rádio e à saída "S2" um gravador contendo takes de 20 minutos de pura conversação (bate-papo normal das pessoas de uma casa...). Essas conexões serão feitas, obviamente, no

segundo SSP, que deverá ainda receber uma pequena modificação: invertem-se as posições relativas do LDR e do conjunto trim-pot de 1M/resistor fixo de 1K! Com isso, a ação básica do SSP fica totalmente invertida, com a energização das citadas cargas durante o dia!

Não esquecer de avisar os vizinhos quanto à proteção e simulação eletrônica da sua casa! Se algum deles souber que Você viajou e - ao mesmo tempo - notar toda aquela "agitação de casa habitada", ficará "encucadíssimo", e poderá até notificar a polícia para investigar o que está acontecendo!

O esquema do SUPER-SIMULADOR DE PRESENÇA não é - claramente - uma idéia indicada para principiantes absolutos. Já o Hobbyista tarimbado não encontrará dificuldades em promover diversas adaptações à idéia básica, usando eventualmente o núcleo de sensoramento e lógica do circuito (4060 e "adjacências"...), em outros comandos e temporizações programados com inteligência!

## COMPRAMOS / VENDEMOS

APARELHOS-EQUIPAMENTOS-MATERIAIS-PARTES PEÇAS E COMPONENTES ELETRO-ELETRÔNICOS EM GERAL:

ADQUIRIMOS LOTES DE: INDÚSTRIAS DE PRODUTOS:

- FORA DE LINHA
- PRODUÇÃO DESCONTINUADA
- MATERIAL RECICLÁVEL
- OBSOLETOS

PEÇAS E COMPONENTES ELETRO-ELETRÔNICOS - CAPACITORES - RESISTORES - SEMICONDUTORES E DEMAIS COMPONENTES - FORA DE USO - DESCONTINUADO.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL - LINEAR - ANALÓGICOS - RÁDIO - TV - VÍDEO - ÁUDIO.

TRATAR C/ SR. BRASIL  
Rua Gal. Osório, 157 - CEP 01213 - SP  
Fone: (011) 221-4779

## ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV

Prepare-se para um futuro melhor, estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é a primeira escola por correspondência do Brasil. Conhecida por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino adequadas ao estudante brasileiro e que se consolidaram no método Aprenda Fazendo. Teoria e prática proporcionam ao aluno um aprendizado sólido, tornando-o capaz de enfrentar os desafios que se apresentam ao profissional dessa área. Nosso curso de Eletrônica, Rádio, Áudio e Televisão é apresentado em lições simples e bastante ilustradas, permitindo ao aluno aprender progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando a parte teórica, você poderá realizar interessantes montagens práticas com esquemas bem claros e bem orientados que resultam na montagem do RÁDIO GRAM-MESTRE, como mostra a foto.

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 das 8 às 18 hs. Aos sábados, das 8 às 12 hs. Telefone (011) 220-7422.

PEÇA JÁ SEU CURSO:  
Envie cupom ao lado preenchido para: INSTITUTO MONITOR  
Caixa Postal 2722 - CEP 01060  
São Paulo - SP  
Ou ligue para  
(011) 220-7422



INSTITUTO MONITOR  
Rua dos Timbiras, 263  
CEP 01026 - São Paulo - SP



## NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!

Só pague ao retirar o curso na agência do correio através do Reembolso Postal. Ao valor da mensalidade será acrescentada a tarifa postal.

Sr. Diretor:

☐ Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos. REEMBOLSO POSTAL

☐ Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-lo na agência do correio.

☐ Plano 1: Com Kit - 8 x Cr\$ 20.630,00

☐ Plano 2: Sem Kit - 8 x Cr\$ 12.100,00

NOME \_\_\_\_\_  
RUA \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_  
BAIRRO \_\_\_\_\_  
CEP \_\_\_\_\_ CIDADE \_\_\_\_\_ EST. \_\_\_\_\_

Mensalidades atualizadas pela Infopac.



## ● SOSSEGADOR DE "CAMPAINHEIRO"

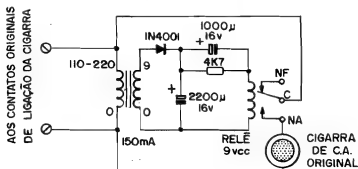


Fig.1

UM TEMPORIZADOR/LIMITADOR AUTOMÁTICO QUE "NORMALIZA" A DURAÇÃO DO TOQUE DE CAMPAINHAS RESIDENCIAIS COMUNS! NÃO IMPORTA QUANTO TEMPO O "CHATO" QUE ESTÁ LÁ NA PORTA "DURMA" COM O DEDO SOBRE O BOTÃO DA DITA CAMPAINHA, O TOQUE REAL DA SINETA OU CIGARRA DURARÁ SEMPRE DE 1 A 2 SEGUNDOS MÁXIMOS! E TEM MAIS: O SOSSEGADOR INIBE TAMBÉM "TOQUES DESENFREADAMENTE SEGUIDOS", ESTABELECEANDO UM INTERVALO MÍNIMO DE APROXIMADAMENTE 5 SEGUNDOS ENTRE DOIS ACIONAMENTOS EFETIVOS DA CAMPAINHA! ALÉM DE PROTEGER A PRÓPRIA CIGARRA OU SINETA (AUMENTANDO EM MUITO A SUA DURABILIDADE...) PRESERVA O SEU SACO CONTRA A "CHATICE" DAQUELES INSISTENTES CREDORES QUE - DIARIAMENTE - INSISTEM EM TOCAR SUA CAMPAINHA PARA COBRAR A VELHA DÍVIDA...

### O CIRCUITO

A idéia básica do SOSSEGADOR é promover um interface de fácil instalação, destinado à intercalação entre os contatos originais de ligação da cigarra ou sineta de uma campainha residencial comum e a própria cigarra ou sineta, de modo que a energização do dito sinalizador acústico fique automaticamente limitada, no tempo, a curtos intervalos (1 a 2 segundos...), evitando o disparo da campainha, ou por "curto" na fiação/botão (pode acontecer pelo acúmulo de umidade, após dias seguidos de chuva...) ou por pura e simples "insistência" da pessoa que "mete o dedo" lá no botão...

Existem, é verdade, "mil" maneiras eletrônicas de se promo-

ver essa temporização automática, porém a maioria dos arranjos seria desnecessariamente caro e sofisticado. A solução à qual chegamos nos parece a mais simples, robusta, confiável e... não muito cara (principalmente considerando sua durabilidade e a capacidade inerente que tem de aumentar consideravelmente a própria vida útil da cigarra/sineta...). Ver fig. 1.

Nos contatos normais destinados à ligação da sineta/cigarra, ao ser premido o "botão" da campainha (lá na entrada da residência...) surge a Tensão nominal da rede local (110 ou 220V) que energizam o dispositivo eletro-acústico... O circuito do SOSSEGADOR foi elaborado de modo a poder "receber" essa mesma energia, inicialmente através do primário de

um pequeno transformador de força, "abaixador" (com secundário para 0-9V x 150mA). Os 9V que se manifestam (ainda em CA) no secundário do dito transformador, são retificados de maneira simples, pelo diodo IN4001, e em seguida "alisados" pelo capacitor eletrolítico de 2200u (esse primeiro bloco, portanto, não passa de uma pequena fonte de baixa Tensão CC, estruturada em sua forma mais elementar...).

A energia em CC, então obtida, é encaminhada a um relé comum (bobina para 9 VCC e contatos para 2A ou mais...), porém não diretamente, e sim através de um capacitor de alto valor (1000u). Nessa configuração, apenas circulará Corrente pela bobina do relé durante o breve período de carga do capacitor de 1000u (e cuja duração situa-se entre 1 e 2 segundos, tempo este determinado pelo próprio valor do tal capacitor mais o valor ôhmico da bobina do relé...). Assim, enquanto se processa a carga do capacitor, o relé é energizado. "Terminado" o processo de carga, nenhuma Corrente, substancialmente falando, transita mais pela bobina, com o que o relé automaticamente se desativa!

Observem também que um novo ciclo de acionamento apenas será possível após a completa descarga do capacitor de 1000u, que - a propósito - leva alguns segundos (aproximadamente 5...), através do resistor de 4K7 "paralelado" com o dito capacitor...

Através dos contatos de utilização "C" e "NA" do relé, a cigarra/sineta original é então acionada, apenas enquanto o relé estiver energizado (durante os tais 1 ou 2 segundos que "leva" a carga do capacitor em série com a bobina do dito cujo...).

Tudo se passa de forma muito direta e simples, num circuito à prova de falhas e que admite diver-

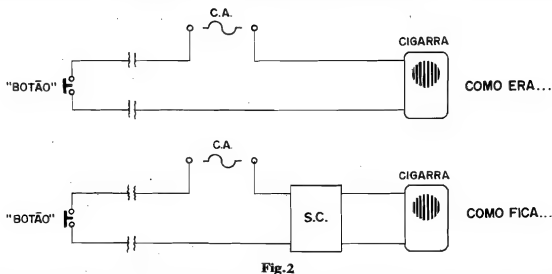


Fig. 2

sas experimentações ou modificações de valores, a critério do Hobbysta, enfatizando-se, contudo, a extrema simplicidade de instalação (veremos com detalhes mais à frente...), já que basta intercalar-se o SOSSEGADOR entre a fiação já existente e a cigarra/sineta!

•••••

### OS COMPONENTES

Tirando o diodo, resistor e capacitores (todos comuns), o circuito "só tem" o pequeno transformador (se não for possível obter um para 150mA **pode** ser usado um de maior corrente, com o ônus do tamanho/preço...) cujo secundário deve mostrar 9V. Se o transformador obtido pelo Leitor/Hobbysta tiver um secundário de 9-0-9V, basta "ignorar" um dos terminais extremos, usando apenas o central (0) e uma das "pontas" (9V), e o relê...

Este deverá ter uma bobina para Tensão compatível (9V), e pelo menos um conjunto de contatos capazes de manejar a Corrente normalmente requerida pela cigarra/sineta original... Como o dispositivo eletro-acústico em questão é - normalmente - de baixa potência, mesmo relês "mini", com contatos para 1 ou 2A deverão servir...

O diodo indicado (1N4001) pode ser trocado por qualquer outro capaz de trabalhar com 50V x 0,5A ou mais. Quanto aos capacitores e resistor, valem algumas observações: a Tensão nominal (de tra-

balho) dos capacitores deve, obrigatoriamente, ser **maior** do que a oferecida pelo secundário do trafo (tipicamente 16V ou 25V). Como a temporização depende, basicamente, do valor do capacitor em série com a bobina do relê, mudando-se tal valor para mais ou para menos (tipicamente na faixa que vai de 470u a 2200u) podemos facilmente alterar o **tempo** de acionamento real da cigarra/sineta! A "carência" (tempo mínimo entre dois acionamentos consecutivos...) é basicamente determinada (além de pelo próprio valor do capacitor) pelo resistor (original 4K7) que **também** pode ter seu valor experimentalmente modificado (na faixa que vai de 1K até 10K) a critério do Leitor/Hobbysta...

Apenas uma recomendação prática: para um funcionamento consistente, o capacitor de filtro (original 2200u) deve, em qualquer caso, ter um valor correspondente ao **dobro** do apresentado pelo capacitor/série (original 1000u), isso para que a mini-fonte interna do circuito mostre suficiente capacidade de momentânea de Corrente, necessária à energização do relê... Um capacitor de filtro de valor muito pequeno, poderá restringir o tempo real de energização do relê...

•••••

### MONTAGEM E INSTALAÇÃO

Os componentes e ligações são em número reduzido, e não há

nada muito "miniaturizado" no circuito, portanto nada impede que a montagem seja realizada mesmo numa prática "ponte" de terminais (quem quiser "caprichar" e compactar ao máximo, poderá estabelecer um **lay out** específico de Circuito Impresso, mas isso **não** é um requisito fundamental...).

Um **container** padronizado pequeno, de fácil aquisição, servirá perfeitamente para abrigar o circuitinho, porém existe, em muitos casos, uma segunda (e prática...) opção: várias das cigarras ou sinetas residenciais apresentam uma caixa hiper-dimensionada e, se o caro Leitor/Hobbysta abrir a dita cuja poderá surpreender-se com a "sobra" de espaço existente "lá dentro"! Nada mais natural, então, do que procurar "embutir" o circuito do SOSSEGADOR na **própria** caixa original da dita cigarra/sineta...

Antes dos dados sobre a instalação, é bom lembrar que, do **primário** do pequeno transformador utilizado (ver fig. 1) devem ser usados apenas os fios correspondentes à Tensão da rede local (110 ou 220V) desprezando-se o fio que "sobrar" (pode ser cortado rente, prevenindo "embaralhamentos" ou "curtos"...).

Quanto à instalação em si, nada mais elementar: a fig. 2 mostra "como era" e "como fica", em termos de diagrama... Em termos práticos, basta desligar a cigarra/sineta original dos fios, intercalar o SOSSEGADOR e re-instalar

## ESQUEMA 17 - SOSSEGADOR

o sistema, conforme segundo diagrama da fig. 2 (e tendo em vista as conexões mostradas no próprio esquema - fig. 1)!

Quem não ficar particularmente satisfeito com os tempos determinados pelo circuito, poderá alterá-los (conforme instruções já dadas) à vontade, dentro de certa gama... De resto, é montar, instalar e... "esquecer", já que o dispositivo é tão ou mais robusto do que a própria campanha original, cuja durabilidade, inclusive, será consideravelmente "alargada" (é comum que as sinetas, do tipo "dim-dom", e que funcionem por princípios puramente eletro-magnéticos-mecânicos, se "queimem" por toques excessivamente longos, que levam ao inevitável aquecimento de certos componentes internos...). Daí para a frente, aqueles eternos "chatos" que costumam usar o botão da campanha como "apoio de ombro", não mais terão vez...

• • • • •

- **NOTA** - O Leitor/Hobbysta "esperto", logo notará que a partir de simples adaptações e alterações eventuais de valores, o circuito básico também poderá ser usado no comando de potência de máquinas ou dispositivos que requeiram temporizações curtas, como máquinas aquecedoras/seladoras de plásticos, e coisas assim! É só colocar os neurônios para funcionar que as possibilidades práticas do arranjo básico são muitas, mesmo!

## ATENÇÃO! Profissionais, Hobbystas e Estudantes

AGORA FICOU MAIS  
FÁCIL COMPRAR!

- Amplificadores
- Microtones
- Mixers
- Rádios
- Gravadores
- Rádio Gravadores
- Raks
- Toca Discos
- Caixas Amplificadas
- Acessórios para Vídeo-Games
- Cápsulas e agulhas
- Instrumentos de Medição
- Eliminadores de pilhas
- Conversores AC/DC
- Filas Virgens para Vídeo e Som
- Kits diversos, etc...

CONHEÇA OS PLANOS DE  
FINANCIAMENTO DA FEKITEK

CURSO GRÁTIS  
Como fazer uma Placa de Circuito Impresso aos sábados das 9:00 às 12:00 Hs (para curso e material em 1 dia especial)

DESCONTO ESPECIAL PARA  
ESTUDANTES DE ELETRÔNICA  
E OFICINAS

• REVENDEDOR DE  
KITS EMARK



**FEKITEK**

Centro Eletrônico Ltda.

Rua Barão de Duprat, 310 - São Amaro  
São Paulo (a 300m do Lgo. 13 de Maio)  
CEP 04743 - Tel. 246.1162

• CURSO PAL-M • CURSO PAL-M • CURSO PAL-M • CURSO

### APRENDA A CONSERTAR RÁDIOS TVPB, TV A CORES E VÍDEO CASSETTE.

TUDO NA PRÁTICA E EM SUA CASA,  
COM APOSTILAS E FITAS DE ÁUDIO, MÉTODO  
PROFESSOR EM SUA CASA.  
TODAS AS EXPLICAÇÕES DE DEFEITOS, O MAIS  
MODERNO CURSO DE VÍDEO K7 E CÂMERAS.

#### CURSO PAL-M.

PROFESSORES: NEWTON NOVAES JR.  
HÉLIO BONAFÉ

PEÇA INFORMAÇÕES: CURSO PAL-M,  
RUA DR. ZUQUIM Nº 454 SANTANA  
CEP: 02035 OU PELO TEL: (011) 299-4141  
CX. POSTAL 12.207 - AGÊNCIA SANTANA

• CURSO PAL-M • CURSO PAL-M • CURSO PAL-M • CURSO

## SINTONIZE AVIÕES



"Peça catálogo"

Rádio Amadores - Serviços públicos  
móveis, etc.  
Com o Receptor AIR3000 você capta as  
faixas mais emocionantes para se escutar!!

COR RÁDIO SHOP

Ligado: (011) 284-5105 - 283-0553  
Caixa Postal 45426 - CEP 04092 - SP



## • MONITOR DIGITAL DE TENSÃO

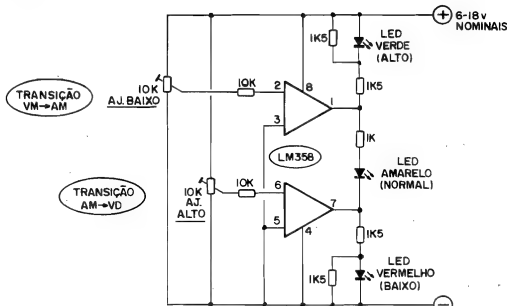


Fig.1

FÁCIL DE MONTAR, AJUSTAR E "LER", O MONITOR DIGITAL DE TENSÃO MOSTRA GRANDE UTILIDADE, TANTO EM APLICAÇÕES AUTOMOTIVAS (MONITORANDO SISTEMAS DE 12 VCC) QUANTO EM UTILIZAÇÕES OUTRAS, NA PRECISA INDICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ALIMENTAÇÃO ("VOLTAGEM") DE APARELHOS, CIRCUITOS OU DISPOSITIVOS QUE ORIGINALMENTE TRABALHEM SOB TENSÃO (CC) ENTRE 6 E 18V! O PRÁTICO DISPLAY EM "SEMÁFORO" (LEDs VERMELHO, AMARELO E VERDE) INDICA, COM CLAREZA E PRECISÃO, IMPORTANTES DADOS QUANTO À ESTABILIDADE DA ALIMENTAÇÃO...

### O CIRCUITO

A estrutura pouco convencional do circuito básico do MONITOR permitiu (embora baseando a idéia no "velho" sistema de blocos comparadores estruturados em torno de Amplificadores Operacionais...) inovações que levaram a uma drástica redução na quantidade de componentes, consequentemente reduzindo bastante o tamanho e o custo final da montagem (questitos que sempre interessam muito ao Leitor/Hobbysta...).

Como se pretendia uma indicação de três pontos (NORMAL, ALTO e BAIXO), a princípio te-

riam que ser usados pelo menos 3 Amp.Ops., contudo, com um inteligente arranjo em "degraus", "empilhando" os próprios LEDs indicadores, e não resistores de referência, pudemos reduzir a quantidade de Amp.Ops. a apenas dois (ver fig. 1). Para economizar ainda mais, em tamanho e preço, optamos por usar um único Circuito Integrado (LM358), que já contém dois Amp.Ops. de alto ganho e larga faixa de Tensões de alimentação... As entradas não inversoras de ambos os blocos operacionais contidos no Integrado (que apresenta apenas 8 pinos), pinos 3 e 5 são simplesmente "aterradas". Já as entradas in-

versoras (pinos 2 e 6) recebem, individualmente, níveis de referência, cada uma delas protegida por um resistor de 10K e "puxando" a Tensão de calibração de trim-pots (comuns ou - se desejada elevada precisão - tipo multivoltas...) de 10K, sendo um para o ajuste do ponto de transição BAIXO/NORMAL e outro para a transição NORMAL/ALTO...

Na configuração, nítidos "degraus" podem ser estabelecidos, mesmo com uma "janela" de Tensão NORMAL de poucas dezenas de milivolts, se for o caso, controlando-se o acendimento dos respectivos LEDs indicadores através do momentâneo "estado" das saídas dos dois blocos operacionais (pinos 1 e 7 do Integrado). Os três LEDs (VERDE para ALTO, AMARELO para NORMAL e VERMELHO para BAIXO) estão dispostos em "totem", devidamente "seriados" e "paralelados" com resistores de 1K e 1K5, de modo a promover as necessárias pré-divisões de Tensão... É fácil perceber

como, individualmente, podem ser acessos cada um dos LEDs: estando o pino 1 "baixo" e o pino 7 "baixo", apenas o LED VERDE acenderá; com ambos os pinos (1 e 7 "altos"), apenas o LED VERMELHO acenderá; finalmente, estando o pino 1 "alto" e o pino 7 "baixo", apenas o LED AMARELO acenderá!

Embora nominalmente projetado para monitorar Tensão de 12V, na verdade, devido à ampla aceitação de "voltagens" por parte do LM358 (condicionada, porém, às necessárias e inevitáveis quedas de Tensão através dos próprios LEDs indicadores...), Tensões nominais entre 6 e 18V poderão ter sua "observação" e estabilidade devidamente acompanhadas pelo circuito!

Dependendo unicamente de um preciso ajuste nos **trim-pots** (multi-voltas, no caso de aplicações de **extrema** precisão...) a partir de uma pré-referência de Tensão, conhecida, estável (e precisa...), podemos - por exemplo, estabelecer uma janela de "mais ou menos 10 mV" em torno de uma Tensão nominal de 12V! Isso quer dizer que o LED AMARELO apenas se manifestará se a dita Tensão estiver rigidamente estável nos exatos 12V... Se a "voltagem" cair apenas e tão somente 10 mV (ficando em 11,990V...) a indicação passará a ser dada por acendimento do LED VERMELHO... Se "subir" outros "miseros" 10 mV (situando-se em 12,010V...), o acendimento do LED VERDE "alcançará" o fato...!

Em aplicações menos rígidas e que envolvam maior margem ou tolerância, normalmente a "janela" de normalidade será ajustada para cerca de 0,5V "acima" e outro tanto "abaixo" do valor nominal... Numa aplicação tipicamente automática, por exemplo, mesmo "janelas" de 1V "acima" e 1V "abaixo" (considerando-se como NORMAL uma "voltagem" entre 11 e 13V...) podem ser ajustadas e usadas na prática!

Enfim: dependendo apenas do cuidadoso ajuste dos **trim-pots** e da perfeita "validade" das Tensões de referência usadas na calibração, o Leitor/Hobbysta poderá "andar", à

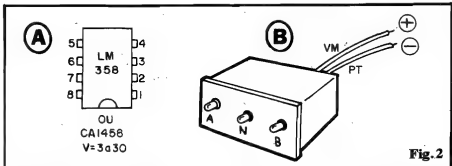


Fig. 2

vontade, dentro da faixa de aceitação (6 a 18V) do circuito, utilizando-o com vantagem e segurança em **muitas** aplicações importantes...

\*\*\*\*\*

### OS COMPONENTES

O Integrado (duplo Amp.Op.) LM358 pode ser substituído por um CA1458 e mesmo por outros equivalentes, de preferência dotados de pinagens compatíveis e que apresentem uma faixa de Tensões de alimentação tipicamente limitada por 3 a 30V... A fig. 2-A mostra o Integrado, visto por cima, com a numeração da sua pinagem nitidamente demarcada, para evitar dúvidas... Quanto aos LEDs, a escolha das suas cores nos parece tão óbvia que não merece explicações... Nada, porém, impede que o Leitor/Hobbysta "teimoso" use outros arranjos de cores ou mesmo três LEDs de idênticas cores (basta, no caso, rotular devidamente os indicadores, para que a "leitura" possa ser feita com segurança...).

Os resistores de 1K e 1K5 não devem ter seus valores "mexidos", nem experimentalmente, pois corre-se o risco de "desregular" o "totem" divisor de Tensão, "bagunçando" as indicações e o acendimento ou não dos LEDs... Já os resistores de 10K (desde que a substituição seja feita em **ambos** os componentes) podem ter seu valor dimensionado na faixa que vai de 4K7 a 47K, sem problemas... Também os dois **trim-pots** (originais 10K), desde que mudados **ambos** os componentes, conjuntamente, podem ter seus valores estabelecidos entre 4K7 e 100K... Notem, porém, que quando forem exigidas calibrações de **precisão**, quanto menor for o valor ôhmico desses

**trim-pots**, mais fácil será o ajuste... Nesses casos, unidades do tipo multivolta, com valor de 4K7 ou 10K, darão os melhores e mais confortáveis resultados...

\*\*\*\*\*

### MONTAGEM, CAIXA, CALIBRAÇÃO E UTILIZAÇÃO

Com algum cuidado e um pouco de atenção, o circuito pode perfeitamente ser implementado numa plaquinha padronizada de Circuito Impresso (dessas que admitem a colocação de apenas um Integrado de até 16 pinos...), às custas dos inevitáveis **jumpers**. Entretanto, para plena compactação e um resultado realmente profissional, um **lay out** específico é recomendado... Como o circuito é muito simples, não será difícil criar-se o desenho específico do padrão necessário de ilhas e pistas...

Recomenda-se a colocação da placa/componentes numa caixinha, de modo que os **trim-pots** de calibração fiquem devidamente protegidos contra acidentais "desregulações"... Os três LEDs indicadores, obviamente, deverão estar presentes em ponto facilmente "visualizável", conforme sugere a fig. 2-B. Também é conveniente que os cabos para a entrada da Tensão a ser monitorada estejam codificados com as "velhas" cores: **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo** (o circuito não prevê proteções contra inversão, e danos ao Integrado e LEDs poderão redundar se isso ocorrer...).

A calibração é fácil, porém exige alguma paciência e cuidado, além de uma boa fonte regulável ou ajustável, e um bom voltímetro (de preferência digital, em casos de "precisão"...). Vamos exemplificar

com o procedimento para uma Tensão nominal (NORMAL) de 12V, com transições em 11,5V para BAIXO e 12,5V para ALTO:

- Liga-se o voltímetro à saída da fonte regulável, e ajusta-se a Tensão para **precisamente** 11,5V.
- Sem mexer no ajuste da fonte, retira-se o voltímetro e liga-se o MONITOR à tal fonte. Cuidadosamente ajusta-se o trim-pot "AJ. BAIXO", parando tal ajuste **exatamente** no ponto em que o LED AMARELO apaga e o LED VERMELHO acende.
- Em seguida, novamente anexa-se o voltímetro à saída da fonte e ajusta-se a Tensão para **exatamente** 12,5V.
- De novo aplica-se a Tensão de referência às entradas do MONITOR. Gira-se agora o knob do trim-pot "AJ. ALTO", parando o ajuste **precisamente** no instante em que o LED AMARELO apaga, acendendo o VERDE...
- Pronto! Tudo estará perfeitamente calibrado, não devendo mais os trim-pots serem mexidos... Para um teste final, aplique o voltímetro e o MONITOR à saída da fonte e ajuste previamente esta para oferecer - por exemplo - 10V. Apenas o LED VERMELHO deverá estar aceso... Lentamente vá ajustando a saída da fonte de modo que a Tensão "suba"... Assim que o voltímetro indicar 11,5V, o LED VERMELHO apagará, acendendo o AMARELO. Continuando a "levantar" a Tensão de saída da fonte, assim que o voltímetro indicar 12,5V, o LED AMARELO apagará, acendendo o VERDE...

Observem que as instruções básicas de calibração valem para quaisquer outros referenciais de Tensão e para qualquer outro "tamanho" da "janela de NORMAL" (dentro da faixa de aceitação do circuito)...

A utilização final é óbvia: liga-se o circuito, de forma permanente, às linhas de alimentação que se deseja monitorar... O resto fica por conta de observar os LEDs e interpretar "a quantas anda" a Tensão, com excelente precisão e confiabilidade!

## ESPECIAL



## KIT CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA

- **CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA** - Super-Especial, com Integrados específicos BBD (dotada de controles de DELAY, FEED BACK, MIXER, etc.) admitindo várias adaptações em sistemas de áudio domésticos, musicais ou profissionais! Fantásticos efeitos em módulo versátil, de fácil instalação (p/Hobbystas avançados)..... 58.320,00

SÓ ATENDEMOS COM PAGAMENTO ANTECIPADO  
 ATRAVÉS DE VALE POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL -  
 SP OU CHEQUE NOMINAL A EMARK ELETRÔNICA CO-  
 MERCIAL LTDA. CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099  
 - SÃO PAULO-SP + Cr\$3.500,00 PARA DESPESA DE  
 CORREIO.

Nome \_\_\_\_\_  
 Endereço \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

## • A INCRÍVEL CABEÇA-ROBÔ

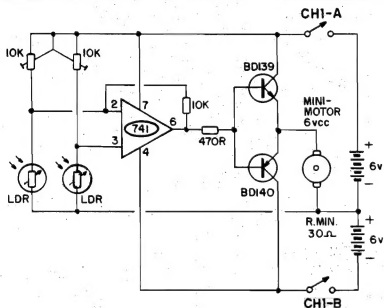


Fig.1

**NÃO! NÃO SE TRATA DE UM NOVO FILME DE FICÇÃO CIENTÍFICA, NEM DE UMA NOVA VERSÃO DE FREDDY KRÜEGER ATACANDO ADOLESCENTES DESAVISADOS COM UMA SERRA ELÉTRICA MAL AFIADA...! A INCRÍVEL CABEÇA-ROBÔ É ALGO REAL, QUE O LEITOR/HOBBYSTA PODE CONSTRUIR, E QUE FARÁ UM SUCESSO FANTÁSTICO, QUALQUER QUE SEJA A "INTENÇÃO" OU O "USO" DADO AO DISPOSITIVO! ALÉM DE CONSTITUIR UM FÁCIL E INTERESSANTE PRIMEIRO PASSO DENTRO DA FANTÁSTICA CIÊNCIA DA ROBOTICA (THANKS, ASIMOV...) PODERÁ SER USADA PARA "ESPANTAR CHATOS", ABREVIAR A VISITA DA SOGRA, DIVERTIR OS GAROTOS OU - QUEM SABE - DOMINAR O MUNDO...!**

### O CIRCUITO

Antes de desenrolar o texto de "como funciona", tecnicamente falando, vamos detalhar a "coisa cabeçada" por fora... A INCRÍVEL CABEÇA-ROBÔ é o que é: simplesmente uma cabeça dotada de um comando automático, optoeletrônico, e que, a partir da informação recebida por dois "olhos", observa constantemente o espaço ou local à sua frente... Enquanto o ambiente estiver vazio ou sossegado, ela ficará imóvel, "olhando"... Quando, porém, alguém passar à sua frente, a ICR "ganhará

vida", girando e acompanhando com o "olhar" o incauto transeunte ("transeunte" não é mole, hein...?). O efeito é - obviamente - fantástico! Onze pessoas em cada dez, simplesmente sairão correndo ou ficarão imobilizadas pelo terror e pela surpresa, julgando-se na presença de um E.T. maligno, ou de uma entidade das profundas, ou de um robô-assassino produzido pelos japoneses e implantado secretamente no Brasil pra ver se reduz essa leva de contra-migração que está lotando Tóquio de nisseis sambistas e corintianos...

O circuito eletrônico, em si, é

muito simples, a despeito da sua grande sensibilidade e fantástico desempenho, quando mecanicamente acoplado à "cabeça"... Essa implementação puramente mecânica, que envolve a própria construção artesanal da dita cabeça, mais alguns truques (eixos, rodas, caixas de redução, etc.), será abordada na parte final do presente artigo... Os Leitores/Hobbystas não muito inclinados a uma "mão de obra" (dizem as más línguas que brasileiro, entre "pensar" e "trabalhar", prefere sempre a primeira opção...) podem "esquecer"... A implementação total da ICR exigirá sim, trabalhos manuais e uma boa dose de criatividade, além das providências puramente eletrônicas!

A fig. 1 mostra o diagrama do circuito. Este nada mais é do que um módulo para controle direto de um pequeno motor C.C. (para 6V, com Resistência mínima de 30R...) que é "driveado" por um par complementar de transistores de média potência (BD139/BD140) de modo que - dependendo dos sinais de comando - o tal motorzinho poderá: ficar parado, rodar num sentido ou rodar no outro sentido (o "aproveitamento" desses três "estados" mecânicos, será visto mais à frente...). No controle direto do driver transistorizado, temos um mero Amplificador Operacional 741, trabalhando como comparador de Tensão. Um resistor de 470R protege a saída do 741 (pino 6) contra sobre-correntes e, ao mesmo tempo, limita a valores seguros as polarizações eventualmente aplicadas aos transistores. O resistor de 10K entre a saída e a entrada inversora (pino 2) do Integrado, delimita o ganho geral do sistema, servindo também para estabelecer uma certa ação de "degrau", definido, na função "tudo ou nada" executada pelo 741 (em termos de momentâneo estado da saída operacional...).

Observem que, para obter o

funcionamento "bi-direcional" a partir de arranjo circuitual tão simples, fomos obrigados a recorrer à alimentação **split** (simétrica), que inclusive - é a "preferida" pelos Operacionais da "família" do 741... Isso exige na verdade dois conjuntos de pilhas, perfazendo 6 volts cada: um para a "metade positiva da "banana-split" e outro para a "metade negativa".

Na excitação das entradas inversora (pino 2) e não inversora (pino 3) do 741, temos dois simples divisores de Tensão, formados cada um por um mero LDR e um **trim-pot** de ajuste (10K). Como na configuração o 741 mostrará, em sua saída, uma poderosa amplificação da **diferença** dos potenciais aplicados às suas entradas, se os dois **trim-pots** forem ajustados para que ambas as entradas do Integrado "vejam" o exato **mesmo** nível de Tensão, teremos "zero volt" no pino 6... Nenhum dos transístores chaveará e o motor ficará quietinho! Essa condição, contudo, apenas pode "permanecer" enquanto os dois LDRs estiverem "vendo" exatamente a **mesma** intensidade luminosa (condição s.q.n. para que ambos mostrem a **mesma** estável Resistência...). Qualquer pequenino desequilíbrio na luminosidade momentaneamente recebida pelos LDRs (um recebendo um "tiquinho" a mais de luz do que o outro, ou um sendo um pouquinho mais obscurecido do que o outro, tanto faz...) desbalanceará os níveis de Tensão aplicados às entradas do Amp. Op. o que levará (dado o elevado ganho do arranjo) o pino 6 a assumir um nível praticamente correspondente a 6V positivos, OU 6V negativos...

Dependendo, então, da polaridade da Tensão mostrada à saída do 741, na condição de "desequilíbrio", um (e **apenas um...**) dos dois transístores **drivers**, "ligará", fazendo com que o motor controlado gire consistentemente **num OU outro** sentido!

Assim que as condições (intensidades relativas) de luz sobre os dois opto-sensores (LDRs) novamente se equalizarem, o motor **para**, ficando o sistema no aguardo de outro momentâneo defasamento

luminoso sobre o par de LDRs, que gerará nova reação mecânica, e assim por diante!

• • • • •

## OS COMPONENTES

Todas as peças são "manjafssimas", obtidas com facilidade na maioria dos bons varejistas de componentes. O micro-motor poderá até ser reaproveitado de um velho brinquedo desmantelado, do irmão menor... Os transístores podem ser substituídos por outros, desde que constituam um "par equilibrado" e complementar (um NPN e um PNP) de razoável ganho e para média potência...

Os LDRs também podem ser de qualquer tipo ou modelo, desde que (obrigatoriamente) idênticos entre si. Aqui vale uma recomendação prática: é fácil descobrir, "visualmente", a sensibilidade relativa de um LDR, simplesmente procurando aqueles que apresentem as **mais longas** pistas foto-sensíveis! Não importa tanto, para as necessidades da ICR, a "largura" daquelas pistinhas foto-resistivas de sulfeto de cádmio (uma lente ou lupa ajudará ao mais "fraco de vista"...), mas sim o **comprimento** da quele "zigue-zague" visível sobre as face sensível...

Não "mexam" nos valores dos resistores fixos... Quanto aos **trim-pots**, eventualmente pode ser conveniente a substituição, de modo a **perfeitamente** "casar" seus va-

lores com as sensibilidades relativas dos LDRs utilizados... Experimentações podem ser feitas na faixa que vai de 4K7 a 100K, sempre porém levando em conta que ambos os **trim-pots** devem ser de **idêntico** valor nominal...

Para finalizar o detalhamento técnico, notar que a fonte **split** (dupla) exige, naturalmente, um chaveamento geral (interruptor de alimentação) também duplo... CH1-A e CH1-B nada mais são do que as **duas** seções de um pequeno interruptor tipo H-H (dois polos x duas posições...).

• • • • •

## MONTAGEM DO CIRCUITO

Por uma série de razões construcionais, a "cabeça" não pode ser muito pequena (a presença do motor/sistema de redução de velocidade, os dois suportes de pilhas, o obrigatório distanciamento entre os "olhos"/LDRs da ICR, etc.), assim, embora o Integrado - na prática - exija a montagem num Circuito Impresso, este não precisará ser muito "espremidinho", podendo ser "leiautado" com certa folga, o que facilita a sua elaboração... Um ponto, porém, guarda certa importância prática: o posicionamento do par de **trim-pots** deve ser estudado conjuntamente com a planificação geral da própria "cabeça", de modo que externamente, eventualmente com chave de fenda longa, os **knobs** possam ser acessados

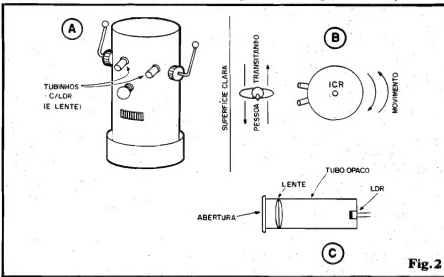


Fig. 2



e acionados (esse é um "conforto" fundamental, na ocasião dos ajustes...).

•••••

### "FAZENDO A CABEÇA"...

A fig. 2 dá alguns importantes detalhes práticos e construcionais sobre a ICR. Em 2-A vemos um dos "jeitões" que a dita cuja pode assumir (o lay out não é rígido, obviamente, admitindo sensíveis variações, ao gosto do "freguês"...)

A forma geral cilíndrica simplesmente nos parece a mais conveniente, estética e mecanicamente falando... Observem (2-C) que os dois LDRs devem ficar entubados, e finalmente posicionados como se fossem mesmo os "olhos" da ICR. Os tubinhos devem ser de diâmetro pouco maior do que o mostrado pelo próprio componente (LDR), opacos, e certamente tendo uma das suas extremidades "aberta" para a passagem da luz. Quem conseguir duas pequenas lentes (podem ser até aproveitadas desses monólitos que os camelôs vendem, contendo slides de "belas paisagens da nossa terra" ou de mulheres peladas...) poderá posicioná-las cuidadosamente nos tubos, ganhando com isso excelente sensibilidade e diretividade no sistema ótico da ICR...

Em 2-B vemos como a ICR "vê", "sente" e "reage"... O motor, normalmente deverá acionar o giro da cabeça, em torno do seu eixo (correspondente ao centro dos círculos que delimitam o cilindro geral...). Em condição de "repouso", a ICR deverá ficar sobre uma mesa ou móvel, "olhando" para uma superfície lisa, clara, de cor uniforme (uma parede, idealmente...). Para um ajuste prévio, ambos os trim-pots devem ser colocados a "meio curso" e, com a ICR "olhando a parede", retocados em seus ajustes individuais, até que o motor "fique quieto" (pare completamente). Notem que tal equilíbrio pode, na verdade, ser obtido em qualquer das relativas posições dos knobs dos trim-pots (bastando que ambos os LDRs "vejam" a mesma luz, e ambos os trim-pots estejam ajustados para mostrar a mesma

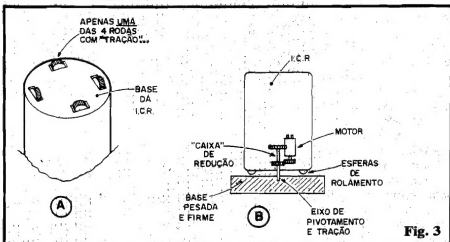


Fig. 3

Resistência final...). Entretanto, para facilitar os eventuais e necessários retoques (de modo a obter a melhor sensibilidade geral...) convém sempre partir das posições centrais, nos dois trim-pots!

Outro ponto importante é a "resolução angular" ótica do sistema... Para uma otimização do assunto, os tubinhos com os LDRs devem guardar um afastamento entre 5 e 10 cm. e, de preferência (podem ser necessárias algumas experimentações iniciais...) guardar um certo "ângulo de visada", não muito acentuado (em torno de uns 10°...).

Com tudo mecânica e ótica-mente arranjado "nos conformes", quando uma pessoa, andando, passar pelo campo visual da ICR, inevitavelmente ocorrerá uma de duas situações básicas: se o conjunto pessoa/roupa for mais escuro do que a parede de fundo, o LDR que primeiro "enxergar" a dita pessoa (o que depende do sentido no qual ela transita à frente da ICR...) ficará um pouquinho mais obscurecido que o "outro olho", desequilibrando o sensível circuito eletrônico, que acionará o motor num sentido... Já se o conjunto pessoa/roupa for mais claro do que a parede/fundo, esse "primeiro olho a ver" receberá, momentaneamente, um pouco mais de luz do que o "outro" LDR... Isso também desequilibrará o circuito, que acionará o motor no sentido oposto ao verificado na condição anteriormente descrita... Tudo, então, se resume em ligar os terminais do motor de maneira que o dito giro no desejado sentido ("acompanhando" o movi-

mento da pessoa!).

O sistema, como um todo, exige condições muito peculiares e exatas, para perfeito funcionamento. Assim, quem for do tipo impaciente, pode desistir... Várias experiências, ajustes, posicionamento e angulações poderão ser necessárias, até chegar-se ao desejado comportamento da ICR...

Existe um importante "nó" na questão geral do comportamento da ICR, que é justamente a velocidade do giro... Praticamente todos os micro-motores que podem ser obtidos mostram um giro muito rápido para as necessidades e conveniências do sistema. Assim, é inevitável, juntamente com um engenhoso arranjo mecânico para estabelecer o próprio giro, que alguma forma de redução da velocidade nominal do motor seja adotada (caso contrário a ICR poderá ficar "louquinha", girando rapidamente, sem parar, feito cabeça de Vocês sabem quem...). A solução óbvia é dotar o inter-face mecânico de uma "caixa de redução", composta por engrenagens que "abaixem" o regime de giro do motor (com o que - inclusive - por princípios de física elementar, será obtida mais força no próprio acionamento da ICR...).

Quando a "como" promover o giro, a fig. 3 dá duas (das muitas possíveis...) sugestões práticas... Na ideia 3-A, quatro rodinhas, pivotando em eixos independentes, são dispostas na base da ICR, a intervalos de 90°, e com rotação perpendicular aos diâmetros do círculo... Três das rodinhas serão livres, porém uma das quatro deverá receber a devida tração proporcionada

LED "PISCA-PISCA"

pelo conjunto motor/caixa de redução! Nessa configuração mecânica, a ICR poderá ficar relativamente "livre", bastando ser posicionada sobre uma superfície plana!

Em 3-B temos uma segunda idéia, partindo de uma base relativamente sólida, firme e pesada, sobre a qual pivotará todo o conjunto mecânico da ICR, tracionado por um único eixo central que receberá a força do motor já "modificada" pela eventual caixa de redução. Para facilitar o deslizamento, quatro esferas de rolamento poderão ser posicionadas na base da ICR, a intervalos de 90°. Deve ter ficado claro que - no caso - a base ficará sempre imóvel (pelo seu próprio peso/massa...), enquanto que - no movimento - apenas o cilindro/"cabeça" girará!

Em qualquer caso ou **lay out**, as posições óbvias para o interruptor geral serão no topo ou na traseira da "cabeça"... Quanto aos aspectos puramente "cosméticos", irão pela criatividade e talento de cada um. "Soltando a franga", cabeças-robô bastante convincentes, engraçadas ou aterradoras (dependendo do espírito de cada um...) poderão ser facilmente implementadas e "decoradas" (usar sempre materiais leves, para não ongar o motorzinho a "carregar" excesso de peso...). Um excelente **container** geral para a ICR é um balde plástico cilíndrico, com tampa, desses que se encontram em casas de artigos domésticos ou super-mercados. O "resto", as firulas e meandros da mão de obra, ficam por conta de Vocês!



APRENDENDO  
PRATICANDO  
ELETRÔNICA

A P E

A SUA REVISTA



- Em muitos dos projetos mostrados até agora em APE, o Leitor/Hobbysta notou a presença de um LED especial, capaz de "pisca sozinho"... Em todos os casos, esse componente foi apresentado sob o código "MCL5151P" (vermelho, redondo, 5 mm).

- Sendo já um componente nacional, fabricado pela "MICRO-CIRCUITOS ASA LTDA", o assim chamado **blinking LED** já se encontra disponível, nos revendedores, em outras cores (que não apenas o **vermelho**), e assim, para informação dos Leitores, retomamos, com o presente DADINHOS, a abordar o dito LED especial:

- Sua aparência externa é **absolutamente idêntica** à de um LED comum, porém contém, além da junção semicondutora capaz de emitir a radiação luminosa, um micro-circuito de "relaxação" que diretamente aciona e corta, sob uma frequência constante, a pró-

LED "pisca", constando do desenho "normal", simbólico, de um LED, delimitado por um círculo que contém a letra "P" (de "pisca"...). Notem que outras publicações ou livros **podem** adotar diferente simbologia...

- A seguir, algumas importantes "Tabelinhas", com dados, códigos, limites e parâmetros... São elementos **importantes** caso o Leitor/Hobbysta deseje "inventar" alguma coisa a partir desse interessante componente...

LED "pisca" (redondo, 5 mm)

código

cor

MCL5151P	vermelho difuso
MCL5251P	verde difuso
MCL5351P	amarelo difuso
MCL5451P	laranja difuso

Características de Operação

	mínimo	máximo	
- Tensão Direta (VF)	2,0	15,0	(em Volts)
- Corrente Direta (IF)	10,0	35,0	(em mA)
- Frequência (f)	1,5	2,5	(em Hz)
- Tensão Inversa (VR)		0,4	(em Volts)

pria alimentação do LED, fazendo-o piscar (basta alimentar o componente sob a conveniente Tensão...).

- Para diferenciá-lo do LED comum, aqui em APE "inventamos" um símbolo específico para o

- Quando forem calcular aplicações com os LED "pisca-pisca", devem, então, considerar esses limites e parâmetros (no mais, os cálculos são idênticos aos utilizados para circuitar um LED comum...).